

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RECORD COPY

1/4

PCT REQUEST

OEH283PCT

Duplicate of original printed on 22.11.2000 09:38:06 AM

0 0-1	For receiving Office use only International Application No.	PCT/KR 00/01346
0-2	International Filing Date	22 november 2000 (22.11.00)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	Korean Industrial Property Office PCT International Application
0-4 0-4-1	Form - PCT/RO/101 PCT Request Prepared using	PCT-EASY Version 2.91 (updated 10.10.2000)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Korean Industrial Property Office (RO/KR)
0-7	Applicant's or agent's file reference	OEH283PCT
I	Title of invention	DRIVING CIRCUIT OF DC MICROWAVE OVEN AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME
II II-1 II-2 II-4 II-5	Applicant This person is: Applicant for Name Address:	applicant only all designated States except US SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. 416, Maetan-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-742 Republic of Korea
II-6	State of nationality	KR
II-7	State of residence	KR
II-8	Telephone No.	82-31-200-3450
II-9	Facsimile No.	82-31-200-3455
II-10	e-mail	kws@samsung.co.kr
III-1 III-1-1 III-1-2 III-1-4 III-1-5	Applicant and/or inventor This person is: Applicant for Name (LAST, First) Address:	applicant and inventor US only HAN, Yong Woon 1228-803, Mock-ryun Hanyang Apartment, Sanbon-dong, Kunpo-city, Kyungki-do 435-040 Republic of Korea
III-1-6	State of nationality	KR
III-1-7	State of residence	KR

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

OEH283PCT

Original (for SUBMISSION) - printed on 22.11.2000 09:38:06 AM

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	JANG, Seong Deog
III-2-5	Address:	111-45, Maetan-2-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-372 Republic of Korea
III-2-6	State of nationality	KR
III-2-7	State of residence	KR
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	KANG, Kwang Seok
III-3-5	Address:	304-803, Sunkyung Apartment, Ingye-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-070 Republic of Korea
III-3-6	State of nationality	KR
III-3-7	State of residence	KR
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is:	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	SUNG, Han Jun
III-4-5	Address:	909-202, Jukong Apartment, 970-3, Youngtong-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-470 Republic of Korea
III-4-6	State of nationality	KR
III-4-7	State of residence	KR
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence	
	The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	JEONG, Hong Sik
IV-1-2	Address:	9th Floor, Daelim Building 1600-3, Seocho-dong, Seocho-ku 137-070 Seoul Republic of Korea
IV-1-3	Telephone No.	82-2-562-1122
IV-1-4	Facsimile No.	82-2-562-5899
IV-1-5	e-mail	nawoopat@nawoopat.com

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

OEH283PCT

Original (for **SUBMISSION**) - printed on 22.11.2000 09:38:06 AM


V	Designation of States		
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	EP: DE FR GB and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT (except AT BE CH&LI CY DK ES FI GR IE IT LU MC NL PT SE TR)	
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	CA CN JP US	
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	09 December 1999 (09.12.1999)	
VI-1-2	Number	1999-56264	
VI-1-3	Country	KR	
VI-2	Priority claim of earlier national application		
VI-2-1	Filing date	09 December 1999 (09.12.1999)	
VI-2-2	Number	1999-56267	
VI-2-3	Country	KR	
VI-3	Priority claim of earlier national application		
VI-3-1	Filing date	28 February 2000 (28.02.2000)	
VI-3-2	Number	2000-9899	
VI-3-3	Country	KR	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Korean Industrial Property Office (KIPO) (ISA/KR)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	22	-
VIII-3	Claims	10	-
VIII-4	Abstract	1	oeh283pct-abstract.txt
VIII-5	Drawings	3	-
VIII-7	TOTAL	40	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

OEH283PCT

Original (for SUBMISSION) - printed on 22.11.2000 09:38:06 AM

	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-9	Separate signed power of attorney	✓	-
VIII-10	Copy of general power of attorney	✓	-
VIII-12	Priority document(s)	Item(s) VI-1, VI-2, VI-3	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	2	
VIII-19	Language of filing of the international application	Korean	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name (LAST, First)	JEONG, Hong Sik	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	22 november 2000 (22.11.00)
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/KR
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

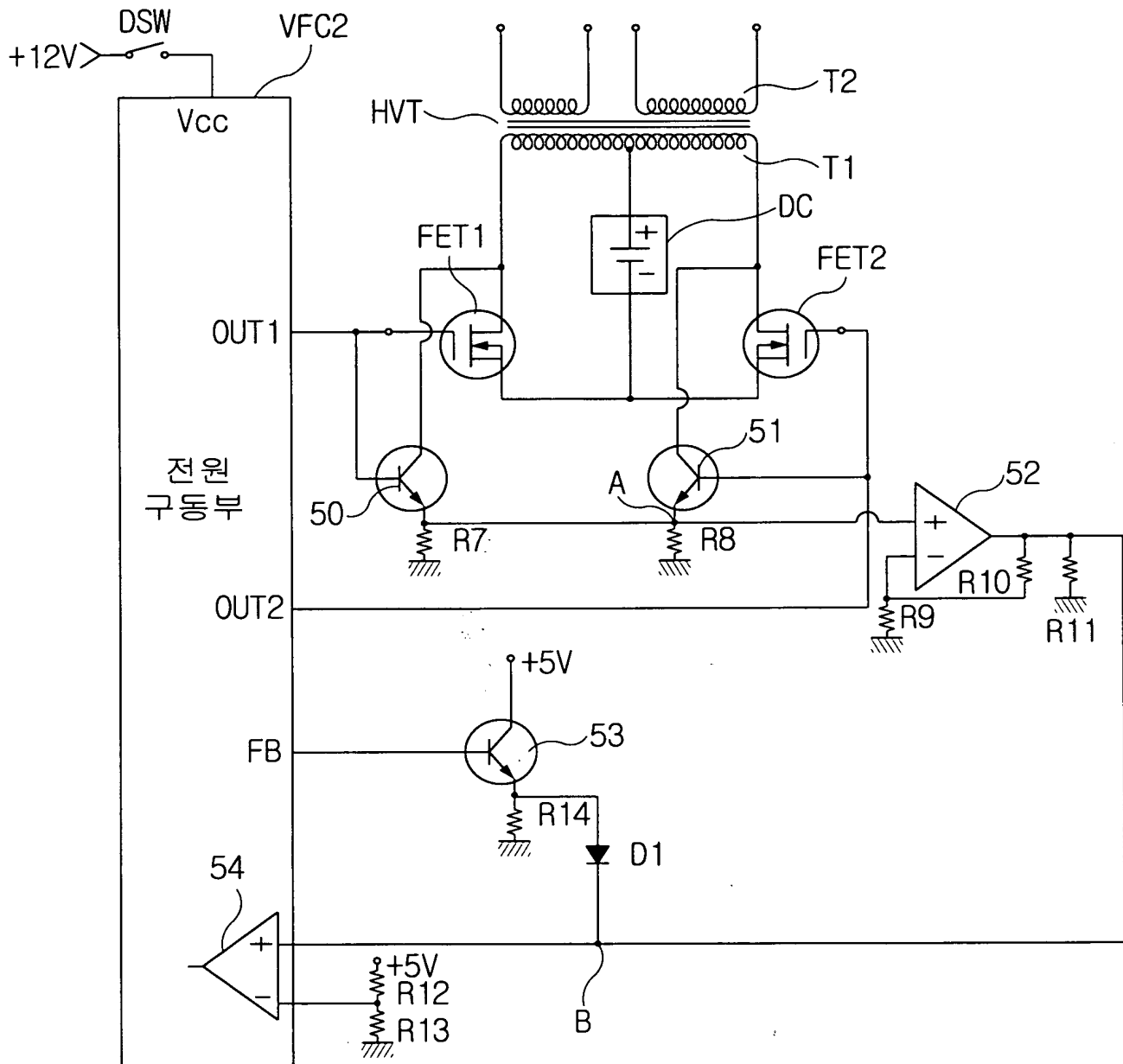
11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	08 JANUARY 2001	(08. 01. 01)
------	--	-----------------	----------------

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[illegible]

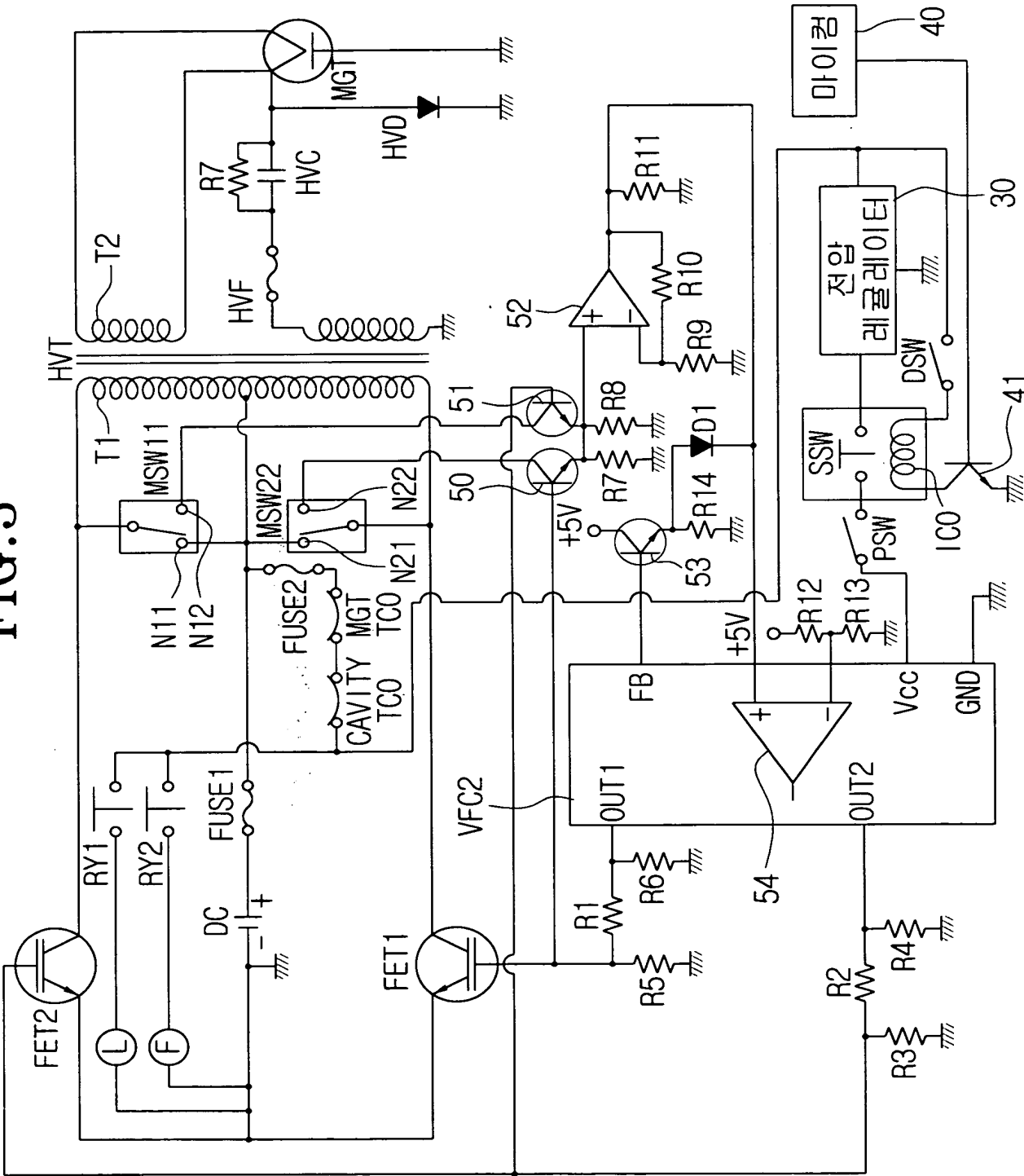
THIS PAGE BLANK (US)

2/3



THIS PAGE BLANK (US)

FIG. 3



THIS PAGE BLANK

직류용 전자렌지의 구동회로와 그 제어방법

(Driving circuit of DC microwave oven and method of controlling the same)

【기술분야】

본 발명은 직류용 전자렌지의 구동회로와 그 제어방법에 관한 것으로서, 상세하게는 직류전원을 교류로 변환하여 마그네트론을 구동하는 직류용 전자렌지의 구동회로와 그 제어방법에 관한 것이다.

【배경기술】

일반적인 교류용 전자렌지는 110~230V의 상용 교류전원을 인가받아 마이크로파를 발생시키는 마그네트론을 구동할 수 있도록 되어 있다.

한편, 상용 교류전원의 공급이 어려운 야외 지역이나 차량, 선박, 항공기 등과 같은 각종의 운송수단 내에서 사용할 수 있는 직류용 전자렌지가 개발되고 있다.

이러한 직류용 전자렌지는 통상적으로 직류 전원배터리로부터 출력되는 직류전압을 인버터(Inverter)에 의해 교류전압으로 변환하여 마그네트론을 구동한다.

일반적으로 이용되는 12V나 24V의 직류 전원배터리를 사용하는 직류용 전자렌지는 마그네트론을 구동하기 위해 30A~100A의 대전류가 요구된다. 따라서, 전자

THIS PAGE BLANK

렌지의 전원공급을 직접 단속하기 위한 스위치 즉, 도어 개폐와 연동되는 주인터록 스위치(primary Interlock Switch), 조리 온/오프 버튼 조작에 대응되는 부인터록 스위치(Secondary Interlock Switch)는 직류전원으로부터의 대전류를 충분히 견딜 수 있는 것이 요구된다.

그런데, 대전류용 스위치는 제작이 어렵고, 제조 비용의 높다는 문제점이 있다.

또한, 직류용 전자렌지는 전자렌지의 규격기관에서 요구하는 인터록 규정을 만족시켜야 한다. 즉, 직류용 전자렌지는 도어가 개방될 때 주인터록 스위치와 부인터록 스위치가 쇼트된 상태에서 마그네트론이 구동되지 않는 구조를 갖추어야 한다.

그 밖에 직류전원으로부터 과전류의 유입을 억제시켜 회로소자를 보호할 수 있는 구조가 요구된다.

【발명의 상세한 설명】

본 발명은 상기한 문제점을 개선하고, 요구사항을 만족시키기 위하여 창안된 것으로서, 직류전원으로부터 유입되는 과전류에 대해 회로소자를 보호할 수 있는 직류용 전자렌지의 구동회로 및 그 제어방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 소용량의 스위치에 의해 직류전원의 단속이 가능

THIS PAGE BLANK (USP#)

하며, 전자렌지의 인터록 규정을 만족시키는 직류용 전자렌지의 구동회로 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따르면, 구동펄스에 의해 직류전원을 교류로 변환하는 인버터수단과, 상기 인버터 수단의 구동에 의해 인교류 전압을 변압하여 마그네트론에 공급하는 고압트랜스와, 상기 구동펄스를 발생하는 펄스구동수단을 구비하는 직류용 전자렌지의 구동회로에 있어서, 상기 직류전원으로부터 상기 인버터수단으로 공급되는 전류를 검출하고, 검출된 전류가 과전류에 해당하면 상기 펄스구동수단의 구동펄스 발생이 차단되도록 상기 펄스 구동수단에 과전류 검출신호를 출력하는 과전류 검출수단을 포함한다.

바람직하게, 상기 과전류 검출수단은, 상기 인버터수단으로 공급되는 전류를 검출하는 과전류 검출부와, 상기 과전류 검출부에서 출력되는 검출신호를 설정된 기준신호와 비교하고, 비교결과신호를 출력하는 비교부를 구비하고, 상기 펄스 구동수단은 상기 비교부의 비교결과신호가 상기 과전류 검출신호에 해당하면 상기 구동펄스의 발생을 중지시킨다.

상기 과전류 검출부는 상기 펄스구동수단으로부터 상기 구동펄스를 인가받아 상기 인버터수단과 동일한 주기로 구동되는 복수의 바이폴라 트랜지스터를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 과전류 검출수단으로부터 상기 과전류 검출신호가 발생되면, 상

THIS PAGE BLANK (USPTO)

기 과전류 검출신호를 지속적으로 유지시키는 과전류 유지수단;을 더 구비한다.

상기 과전류 유지수단은 상기 펄스구동수단으로부터 출력되는 피드백제어신호를 인가받아 턴온되는 피드백용 트랜지스터와; 상기 피드백용 트랜지스터의 턴온에 대응되어 상기 비교부에 상기 기준신호보다 높은 피드백신호를 상기 비교부에 지속적으로 출력하도록 상기 비교부와 상기 피드백용 트랜지스터 사이에 접속된 다이오드를 구비하고, 상기 펄스구동수단은 상기 비교부의 과전류 검출신호에 응답하여 상기 피드 피드백제어신호를 출력한다.

또한, 상기한 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 구동펄스에 의해 직류전원을 교류로 변환하는 인버터수단과, 상기 인버터 수단의 구동에 의해 인가된 교류 전압을 변압하여 마그네트론에 공급하는 고압트랜스와, 상기 구동펄스를 발생하는 펄스구동수단을 구비하는 직류용 전자렌지의 구동회로에 있어서, 조리실도어의 개폐 동작에 따라 상기 펄스구동수단으로의 전력공급을 단속할 수 있도록 설치된 스위칭수단을 구비한다.

바람직하게는, 상기 스위칭 수단은 상기 조리실도어의 개폐상태에 따라 상기 펄스구동수단의 전원입력단측으로의 전원공급 경로를 직접 또는 간접적으로 온/오프 스위치 시킬수 있도록 설치된 도어감지스위치와; 상기 펄스구동수단의 전원입력단으로의 전원공급경로상에 접속되어 상기 조리실도어의 개폐동작에 따라 스위치 온/오프 되는 주인터록 스위치;를 구비한다.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

또한, 상기 조리실도어가 개방상태일 때 상기 직류전원의 상기 고압트랜스로의 전력 공급을 차단시키는 스위치 모니터수단;을 더 구비하는 것이 바람직하다.

상기 스위치 모니터수단은, 상기 고압트랜스의 1차코일을 단락시킬 수 있는 위치상에 설치되며, 상기 조리실도어의 개/폐 동작에 따라 스위치가 절환되는 복수의 모니터 스위치와, 상기 복수의 모니터 스위치와 상기 직류전원과의 전류도통경로상에 설치된 퓨즈;를 포함한다.

또한, 상기한 또 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 구동펄스에 의해 직류전원을 교류로 변환하는 인버터수단과, 상기 인버터수단의 구동에 의해 인가된 교류 전압을 변압하여 마그네트론에 공급하는 고압트랜스와, 상기 구동펄스를 발생하는 펄스구동수단을 구비하는 직류용 전자렌지의 구동회로에 있어서, 조리실 도어가 개방 상태일 때 상기 직류전원으로부터 상기 고압트랜스로의 전원공급을 차단시킬 수 있도록 설치된 스위치 모니터수단을 포함한다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 직류용 전자렌지의 구동방법은 구동펄스에 의해 직류전원을 교류로 변환하는 인버터수단과, 상기 인버터수단의 구동에 의해 인가된 교류 전압을 변압하여 마그네트론에 공급하는 고압트랜스와, 상기 구동펄스를 발생하는 펄스구동수단 및 상기 직류전원으로부터 상기 펄스구동수단으로의 전력공급을 스위칭하는 스위칭수단을 구비하는 직류용 전자렌지의 구동방법에 있어서, 가. 조리실도어가 폐쇄되고, 조리시작 선택신호가 입력되

THIS PAGE BLANK (USPTO)

면, 상기 스위칭수단을 제어하여 상기 펄스구동수단을 구동시키는 단계와; 나. 상기 펄스구동수단에 의해 구동되는 상기 인버터수단을 통해 상기 고압트랜스로 과전류가 공급되는지를 검출하는 단계와; 다. 상기 과전류가 검출된 것으로 판단되면 상기 펄스구동수단의 구동을 중지시켜 상기 마그네트론으로의 전력공급을 차단시키는 단계;를 포함한다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 직류용 전자렌지의 구동회로를 나타내 보인 회로도 이고,

도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 직류용 전자렌지의 구동회로를 나타내 보인 회로도 이고,

도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 직류용 전자렌지의 구동회로를 나타내 보인 회로도 이다.

【발명의 실시를 위한 최선의 형태】

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 직류용 전자렌지의 구동회로를 나타내보인 도면이다.

도면을 참조하면, 직류용 전자렌지의 구동회로는 직류전원(DC)과, 도어감지

THIS PAGE BLANK (USPTO)

스위치(DSW), 전압 레귤레이터(30), 주인터록 스위치(PSW), 부인터록 스위치(SSW), 마이크로 컴퓨터(40)를 구비한다.

또한, 전자렌지의 구동회로는 펄스구동부(VFC1)와, 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)로 이루어진 푸쉬풀회로, 고압트랜스(HVT), 마그네트론(MGT), 도어램프(L), 팬모터(F), 제 1 및 제 2릴레이스위치(RY1,RY2), 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)를 구비한다.

인버터 수단은 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)의 구동에 의해 직류전원(DC)으로부터 고압트랜스(HVT)의 1차 코일(T1)로 푸쉬풀 방식에 의해 전력을 공급하도록 된 푸쉬풀 회로가 적용되어 있다. 즉, 고압트랜스(HVT)의 1차 코일(T1)의 중앙부분에 형성된 탭을 중심으로 전류패스가 교차되도록 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)가 직류전원(DC)과 접속되어 있다.

펄스구동수단인 펄스구동부(VFC)는 제 1 및 제 2펄스출력단자(OUT1,OUT2)를 통해 상호 펄스 주기가 교번적으로 반전되는 제 1 및 제 2구동펄스를 각각 발생시킨다. 펄스구동부(VFC)는 직류전원(DC)을 통해 접속되어 있는 전원단자(Vcc)를 통해 소정의 직류전압 예컨대 15V전압을 공급받도록 되어 있다. 따라서, 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)는 펄스구동부(VFC1)의 출력단(OUT1)(OUT2)로부터 발생하는 제 1 및 제 2구동펄스를 그 게이트단에 각각 인가받아 상호 교번적으로 온/오프 구동된다.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

고압트랜스(HVT)의 1차 코일(T1)에는 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1, FET2)의 교번 구동에 따라 교류전압이 인가된다. 그 결과, 고압트랜스(HVT)의 2차 코일(T2)에는 권선비에 비례한 고압의 교류전압이 유기되고, 2차 코일(T2)에 접속된 고압커패시터(HVC)와 고압다이오드(HVD)에 의해 배압된 교류전압이 마그네트론(MGT)에 인가된다. 그러면, 마그네트론(MGT)은 공급된 전력에 의해 마이크로파를 발생한다.

한편, 구동회로는 조리실 도어(미도시)의 개폐동작에 따라 펄스구동부(VFC1)로의 전력공급을 단속 할 수 있도록 설치된 스위칭 수단을 구비한다.

스위칭 수단은 도어감지스위치(PSW), 주인터록 스위치(DSW)를 구비한다. 바람직하게는 스위칭 수단은 부인터록 스위치(SSW)를 구비한다.

도어감지스위치(DSW)는 조리실도어의 개폐상태에 따라 조리실 도어의 간섭에 의해 펄스구동부의 전원입력단측으로의 전원공급 경로를 직접 또는 간접적으로 온/오프 시킬 수 있도록 설치된다. 도어감지스위치(DSW)는 통상적인 마이크로 스위치가 조리실도어의 개폐에 간섭되게 설치된다.

도어감지스위치(DSW)의 일단은 직류전원(DC)단과 연결되고, 그 타단은 여자코일(ICO)과 연결되어 있다.

여자코일(ICO)은 마이크로컴퓨터(40)에 의해 스위칭 제어되는 스위칭 트랜지스터(41)를 통해서 접지단과 연결되어 있다.

THIS PAGE BLANK (US)

전압 레귤레이터(30)는 펄스구동부(VFC)의 전원 입력단(Vcc)에 필요한 전압을 공급하기 위해 직류전원(DC)과 접속되어 있다. 즉, 전압 레귤레이터(30)는 그 입력단이 직류전원(DC)단과 연결되고, 그 출력단이 주인터록 스위치(PSW)와 부인터록 스위치(SSW)를 통해 펄스구동부(VFC1)의 전원단자(Vcc)와 연결되어 있다.

전압 레귤레이터(30)는 직류전원(DC)으로부터의 예컨대 12V의 직류전압을 펄스구동부(VFC1)의 동작에 필요한 15V의 직류전압으로 전압조정하여 주인터록 스위치(PSW)와 부인터록 스위치(SSW)를 통해 펄스구동부(VFC1)의 전원 입력단으로 공급하도록 되어 있다. 펄스구동부(VFC)에서 요구하는 전압과 직류전원(DC)의 출력전압이 일치하는 경우에는 전압 레귤레이터(30)는 생략될 수 있다.

주인터록 스위치(PSW)는 펄스구동부(VFC1)의 전원 입력단으로의 전원 공급 경로상에 접속되어 조리실도어의 개폐동작에 따라 스위치 온/오프되게 설치되어 있다. 즉, 주인터록 스위치(PSW)는 전자렌지의 조리실도어가 폐쇄되면 조리실 도어에 연동되어 스위칭온되게 설치된다.

부인터록 스위치(SSW)는 펄스구동부(VFC1)의 전원입력단으로의 전원공급경로상에 주인터록 스위치와 병렬상으로 접속되며, 도어감지스위치의 스위치 상태에 따라 스위치 온/오프가 제어되게 설치되어 있다. 즉, 부인터록 스위치(SSW)는 도어 감지 스위치(DSW)가 스위칭온 되어 있는 상태에서, 조리기능의 실행을 제어하는 마이크로컴(40)의 제어에 의해 스위칭 트랜지스터(41)가 턴온 되면, 여자코일(IC0)의 전

THIS PAGE BLANK (USPTO)

류도통에 의해 스위칭은 된다.

조리실도어가 개방상태일 때 직류전원(DC)의 고압트랜스로(HVT)로의 전력공급을 차단시키기 위한 스위치 모니터 수단으로서 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)가 설치되어 있다.

제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)는 고압트랜스(HVT)의 1차코일(T1)에 병렬로 설치되어 있다.

즉, 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)는 고압트랜스(HVT)의 1차코일(T1)을 단락시킬 수 있는 위치상에 설치되어, 조리실도어의 개/폐 동작에 따라 스위치가 절환된다.

제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)는 조리실 도어가 개방될 때 스위치 온, 폐쇄될 때 스위치 오프 동작 되도록 조리실도어와 연동되게 설치된다. 따라서, 도어가 개방될 때, 스위칭 수단의 오동작에 의해 전원 단속용 스위치(DSW)(PSW)가 온되어 있어도, 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)에 의해 고압트랜스(HVT)로의 전류공급이 억제된다.

한편, 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)가 온 된 상태에서 대전류가 흐를때 소자를 보호하기 위한 퓨즈(FUSE1)가 모니터 스위치(MSW1,MSW2)와 직류전원(DC)과의 전류도통경로상에 설치되어 있다. 즉, 모니터 스위치(MSW1,MSW2) 각각의 일단은 퓨즈(FUSE1)를 통해 직류전원(DC)과 접속되어 있고, 타단은 대응되는 전계

THIS PAGE BLANK (USPTO)

효과 트랜지스터(FET1)(FET2)와 고압트랜스(HVT)의 1차코일(T1) 사이에 접속되어 있다. 따라서, 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)가 스위치 온되어 폐회로가 형성될 때 흐르는 대전류에 의해 직류전원(DC)과의 사이에 설치된 퓨즈(FUSE1)가 오픈(Open)되고, 그에 따라 마그네트론(MGT)의 구동이 방지된다.

마이크로컴퓨터(40)는 제공되는 다양한 조리기능에 대한 전반적인 제어를 담당한다. 마이컴(40)은 도어가 폐쇄된 상태에서 사용자에게 의해 소정 조리기능의 실행 입력신호가 조작패널(미도시)를 통해 입력되면, 스위칭 트랜지스터(41)를 구동하여 부인터록 스위치(SSW)를 스위칭 온시킨다.

따라서, 주인터록 스위치(PSW)와 부인터록 스위치(SSW)가 각각 스위칭온되면, 전압 레귤레이터(30)로부터의 15V의 직류전압이 펄스구동부(VFC1)의 전원단자(Vcc)에 인가된다.

제 1릴레이스위치(RY1)는 도어의 개방상태에 따라 도어감지스위치(DSW)가 스위치 오프 되면, 역으로 스위치 온된다. 따라서, 도어램프(L)는 제 1릴레이스위치(RY1)가 스위치 온되면 직류전원(DC)으로부터의 직류전압을 인가받아 점등된다.

제 2릴레이스위치(RY2)는 도어감지스위치(DSW)가 스위치 온된 상태에서 사용자에게 의해 조작패널로부터 조리 개시 선택신호가 입력되면, 그에 연동되어 스위치 온된다. 따라서, 마그네트론(MGT)을 냉각시키기 위한 팬모터(F)는 제 2릴레이스위치(RY2)가 스위치 온되면 직류전원(DC)에 의해 회전구동된다.

THIS PAGE BLANK (USPIC)

제 1 및 제 2 릴레이스위치(RY1)(RY2)는 마이컴에 의해 제어되는 것이 바람직하다.

이하에서는 전자렌지의 구동회로의 동작을 상세히 설명한다.

먼저, 조리실도어가 개방된 상태에서는, 도어감지스위치(DSW)와 주인터록 스위치(PSW)가 스위치 오프된다. 그러면, 전압 레귤레이터(30)로부터의 펄스구동부(VFC1)의 전력공급이 차단되고, 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)의 턴 오프에 의해 마그네트론(MGT)으로의 전력공급이 이루어지지 않는다.

한편, 조리실도어가 폐쇄되면, 도어감지스위치(DSW)와 주인터록 스위치(PSW)는 조리실도어의 폐쇄상태에 대응하여 스위치 온된다.

도어가 폐쇄된 상태에서 사용자의 조작에 따라 조작패널로부터 조리개시 선택 신호가 입력되면, 마이컴(40)은 스위칭 트랜지스터(41)를 턴온시킨다. 그러면, 여자코일(ICO)의 전류도통에 의해 발생하는 전자력에 의해 부인터록 스위치(SSW)가 스위치 온된다.

주인터록 스위치(PSW)와 부인터록 스위치(SSW)가 모두 스위치 온되면, 펄스구동부(VFC1)는 전압 레귤레이터(30)로부터 공급된 전력에 의해 동작하고, 제 1 및 제 2펄스출력단자(OUT1,OUT2)를 통해 상호 펄스발생 주기가 교번되게 제 1 및 제 2 펄스신호를 발생한다.

한편, 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)는 펄스구동부(VFC1)에

THIS PAGE BLANK (USPTO)

서 발생하는 제 1 및 제 2펄스신호에 의해 상호 교번적으로 온/오프 된다. 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)의 상호 교번적인 온/오프 동작에 따라, 고압 트랜스(HVT)의 1차측 코일(T1)에 교류전압이 인가되고, 2차 코일(T2)에 고압이 유기된다.

그에 따라, 마그네트론(MGT)은 고압트랜스(MGT)의 2차 코일에 유기된 후 고압커패시터(HVC) 및 고압다이오드(HVD)에 의해 배압된 전압에 의해 구동되어 마이크로파를 발생한다.

한편, 주인터록 스위치(PSW)와 부인터록 스위치(SSW)가 이상이 발생되어 조리실도어가 개방되어도 쇼트상태를 유지하는 경우에, 조리실 도어의 개방에 따라 스위치 온되는 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW1,MSW2)에 의해 퓨즈(FUSE1)는 오픈된다. 퓨즈(FUSE1)가 오픈되면 직류전원(DC)으로부터 고압트랜스(HVT)의 전력 공급이 차단되어 마그네트론(MGT)은 구동이 정지된다.

다음으로 도 2를 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 직류용 전자렌지의 구동회로를 설명한다.

앞서 도시된 도면에서와 동일기능을 하는 요소는 동일 참조부호로 표기하고, 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도 2를 참조하면, 전자렌지의 구동회로는 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51), 오피앰프(52), 제 3트랜지스터(53), 다이오드(D1), 구동펄스부(VFC2)를 구비한다.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

참조부호 54는 구동펄스부(VFC2)에 내장된 비교기이다.

과전류 검출수단은 과전류 검출부와 비교부를 구비한다.

과전류 검출부는 인버터 수단인 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)를 통해 공급되는 전류를 검출한다.

과전류 검출부인 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)는 각각의 베이스단이 구동펄스회로(VFC2)의 제 1 및 제 2펄스 출력단자(OUT1,OUT2)와 접속되어 있다. 또한, 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)의 각각의 컬렉터단은 고압트랜스(HVT)의 1차측 코일(T1)을 통해 직류전원(DC)의 플러스단과 연결되어 있고, 그 에미터단은 저항(R7,R8)을 통해 접지단과 연결되어 있다.

따라서, 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)는 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)와 연동되어 구동된다. 즉, 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)는 펄스구동부(VFC2)의 제 1 및 제 2펄스출력단자(OUT1,OUT2)에서 상호 교번으로 발생하는 제 1 및 제 2펄스신호에 의해 상호 교번으로 턴온된다.

한편, 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)를 통해 흐르는 전류는 고압트랜스(HVT)의 1차 코일(T1)에 흐르는 전류량에 대응한다. 따라서, 고압트랜스(HVT)의 1차 코일(T1)에 교번으로 흐르는 전류량이 증가하면, 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)와 접속된 저항에 의해 강하된 전압레벨은 증가한다.

제 1트랜지스터(50)의 에미터단과 저항(R7)단의 사이 및 제 2트랜지스터

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51)의 에미터단과 저항(R8)단 사이는 상호 공통접속되어 오피앰프(52)의 비반전입력단과 연결된다.

전류검출신호를 증폭하는 증폭부의 요소인 오피앰프(52)는 그 반전입력단이 하나의 저항(R9)을 통해 접지되어 있고, 또 다른 저항(R10)을 통해 그 출력단과 접속되어 있다.

오피앰프(52)는 출력 분압용 저항(R9,R10)에 의해 결정되는 증폭률에 따라 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)의 각 에미터단에서 출력되는 합성전압을 증폭하여 출력한다.

비교부는 과전류 검출부로부터 검출된 전압을 설정된 기준전압과 비교하고, 비교결과 신호를 출력한다.

비교부로서 적용된 비교기(54)는 그 비반전입력단이 오피앰프(52)의 출력단과 연결되고, 그 반전입력단이 전원전압(5V)을 분압시켜 기준전압을 발생시키는 분압 저항(R12,R13)의 사이에 연결된다.

도시된 비교기(54)는 펄스발생기 외에 여분의 에러앰프를 내장하여 상용되는 집적회로를 펄스구동부(VFC2)로 사용할 때 펄스 구동부(VFC2) 내에 있는 에러앰프를 이용하고 있는 것을 보여주고 있다. 펄스구동부(VFC2)는 직류전원(DC)(+12V)으로부터 도어감지스위치(DSW)를 통해 전력을 공급받도록 되어 있다.

한편, 과전류 검출수단에 의해 과전류 검출신호가 발생되면, 과전류 검출신

PAGE BLANK (USPTO)
THIS PAGE BLANK (USPTO)

호를 지속적으로 유지시켜 비교부(54)에 인가하는 과전류 유지수단이 더 구비되는 것이 바람직하다.

과전류 유지수단은 피드백부를 구비한다.

피드백부는 비교기(54)의 비반전단자와 접속된 제3트랜지스터(53), 저항(R14, 다이오드(D1))를 구비한다.

제 3트랜지스터(53)의 베이스단은 펄스구동부(VFC2)의 피드백단자(FB)와 접속되어 있다. 제 3트랜지스터(53)의 에미터단은 저항(R14)을 통해 접지단과 연결되어 있고, 다이오드(D1)를 통해 비교기(54)의 비반전입력단과 연결되어 있다.

여기서, 펄스구동부(VFC2)는 비교기(54)로부터 기준전압을 초과하는 전압을 검출한 결과에 대응하는 비교결과신호가 발생되면, 제 1 및 제 2펄스출력단자(OUT1, OUT2)로부터 제 1 및 제 2펄스신호의 출력을 중지시킨다. 그와 동시에, 펄스구동부(VFC2)는 그 피드백단자(FB)를 통해 제 3트랜지스터(53)를 턴온시키는 피드백 제어신호를 지속적으로 발생시킨다.

그러면, 제 3트랜지스터(53)는 펄스구동부(VFC2)로부터 지속적으로 출력되는 피드백제어신호를 그 베이스단에 인가받아 턴온상태를 유지하게 되고, 다이오드(D1)의 도통에 의해 출력되는 피드백신호는 비교기(54)의 반전단자에 유기되는 기준전압을 초과하는 전압치로 비교기에 입력 된다.

이하에서는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전자렌지의 구동회로에 대한 동

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INSTRUMENTAL DEPOSIT
RECEIVED
JAN 10 2004

작을 상세히 설명한다.

먼저, 도어감지스위치(DSW)가 스위치 온되면, 펄스구동부(VFC2)는 12V의 직류전압을 그 전원단(Vcc)에 인가받아 기동한다. 기동된 펄스구동부(VFC2)는 제 1 및 제 2펄스출력단자(OUT1,OUT2)를 통해 상호 펄스주기가 교번 되는 제 1 및 제 2 펄스신호를 발생한다.

이 때, 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)는 펄스구동부(VFC2)로부터 출력되는 제 1 및 제 2펄스신호에 의해 상호 교번적으로 턴온된다. 그러면, 앞서 설명된 바와 같이 고압트랜스(HVT)의 1차 코일(T1)에 교류전압이 인가되고, 2차코일(T2)에 접속된 마그네트론(미도시)이 구동된다.

이와 함께, 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)의 교번적인 스위칭온 동작에 연동되어 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)도 상호 교번적으로 스위칭온 된다.

오피앰프(52)는 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)의 에미터단에 형성되는 합성전압을 그 비반전단자에 인가받아 증폭하여 출력하고, 펄스구동부(VFC2)에 내장된 비교기(54)는 오피앰프(52)로부터 출력된 전압신호를 분압저항(R12,R13)에 의해 생성된 기준전압과 비교하고, 비교결과 신호를 발생한다.

이러한 동작중에 고압트랜스(HVT)로 과전류가 흐르면, 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)의 에미터단의 전압이 증가하게 되고, 그 결과 비교기(54)가 하이레벨

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (US)

다.

스위치 모니터 수단인 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW11,MSW22)의 각각의 제 1스위칭접점(N11,N21)이 퓨즈(FUSE1)를 통해 직류전원(DC)의 플러스단(+)과 공통으로 접속되어 있고 연결되고, 각각의 제 2스위칭접점(N12,N22)이 과전류 검출/유지 수단의 요소인 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)와 접속되어 있다.

여기서 과전류 검출/유지수단은 앞서 설명된 과전류 검출수단과 과전류 유지수단을 포함한다.

3단자로 이루어진 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW11,MSW22)는 직류전원(DC)으로부터 퓨즈(FUSE1)로 이어지는 제1루프와, 과전류 검출/유지수단으로 이어지는 제2루프중 어느 하나의 루프를 스위치 절환에 의해 선택되도록 설치된 3단자의 모니터 스위치가 적용되어 있다. 즉, 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW11,MSW22)는 각각 인버터수단인 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)로부터 고압트랜스(HVT)로 이어지는 전류 공급경로상에 그 고정단이 접속되며, 고정단과 선택적으로 스위치 되는 제1접점(N11)이 퓨즈(FUSE1)를 통해 직류전원(DC)과 연결되고, 고정단과 선택적으로 스위치 되는 제2접점(N12)이 조리실 도어 폐쇄시 과전류의 검출을 수행하는 수단측과 연결되어 있다.

제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW11,MSW22)는 조리실 도어에 간섭되어 조리실 도어가 개방되면 제 1스위칭접점(N11,N21)으로 접속되고, 조리실 도어가 폐쇄되면

THIS PAGE BLANK (USPTO)

제 2스위칭접점(N12,N22)으로 접속된다.

한편, 조리실 도어가 개방될 때 이상발생에 의해 주인터록 스위치(PSW)와 부인터록 스위치(SSW)가 쇼트된 상태이면, 제 1스위칭접점(N11,N21)과 접속된 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW11,MSW22)에 의해 퓨즈(FUSE1)가 오픈된다.

제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)는 각각의 베이스단이 펄스구동부(VFC2)의 제 1 및 제 2펄스출력단자(OUT1,OUT2)와 접속되어 있다.

제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)의 각각의 컬렉터단은 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW11,MSW22)의 제 2스위칭접점(N12,N22)과 접속되어 있고, 그 에미터단은 각각의 저항(R7,R8)을 통해 접지되어 있다.

이하에서는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 전자렌지의 구동회로에 대한 동작을 상세히 설명한다.

먼저, 주인터록 스위치(PSW)와 부인터록 스위치(SSW)가 스위치 온되어 전압 레귤레이터(30)로부터 15V의 직류전압을 그 전원단(Vcc)을 통해 인가받으면, 펄스 구동부(VFC2)는 제 1 및 제 2펄스출력단자(OUT1,OUT2)를 통해 상호 펄스발생 주기가 교번되는 제 1 및 제 2펄스신호를 발생한다. 그러면, 앞서 설명된 바와 같이 고압트랜스(HVT)에 교류전압이 인가되어 마그네트론(MGT)이 구동된다. 이때, 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW11,MSW22)는 그 스위치 단자가 제 2스위칭접점(N12,N22)과 접속되어 있다.

THIS PAGE BLANK 11/19/2020

한편, 이러한 구동 과정중에 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)의 교번적인 스위칭 온 동작에 의해 형성되는 폐회로에서 과도한 전류가 발생되면, 앞서 설명된 바와 같이 제 1 및 제 2트랜지스터(50,51)를 통해 흐르는 전류가 증가하게 된다. 그 결과, 비교기(54)는 과전류 검출에 대응하는 하이레벨의 비교결과신호를 출력한다.

그러면, 펄스구동부(VFC2)는 피드백단자(FB)를 통해 지속적으로 피드백 제어 신호를 지속적으로 발생시켜 과전압의 검출상태를 유지시키고, 마그네트론의 구동이 중지되도록 제1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)가 스위칭 오프되게 제어한다.

한편, 조리실이 개방될 때 주인터록 스위치(PSW)와 부인터록 스위치(SSW)가 비정상적으로 쇼트된 상태이면, 그 스위칭단자가 제 1스위칭접점(N11,N21)으로 절환 스위치된 제 1 및 제 2모니터 스위치(MSW11,MSW22)에 의해 제 1 및 제 2전계효과 트랜지스터(FET1,FET2)를 통해 흐르는 전류가 바이패스된다. 이때, 흐르는 대전류에 의해 퓨즈(FUSE1)가 오픈된다.

결과적으로, 고압트랜스(HVT)를 통한 마그네트론(MGT)구동이 중지되고, 회로소자가 보호된다.

지금까지 설명된 바와 같이 본 발명에 따른 직류용 전자렌지 구동회로는 직류전압을 교류전압으로 변환하는 푸쉬풀회로의 구동을 펄스구동부로부터 출력되는

THIS PAGE BLANK (USPIC

펄스 신호에 의해 제어할 수 있도록 되어 있고, 직류전원으로부터 펄스구동부로 이어지는 전력공급경로상에 저전류용 인터록용 스위치를 설치함으로써, 조리실 도어에 연동되는 직류전원의 단속제어가 용이해진다.

또한, 본 발명에 따른 직류용 전자렌지 구동회로는 이상발생에 의해 인터록 스위치의 오동작 또는 직류전원으로부터 과전류가 흐를때 마그네트론의 구동을 중지시킬 수 있고, 과전류로부터 회로소자의 손상을 방지할 수 있는 장점이 있다.

THIS PAGE BLANK (USP)

【청구범위】

1, 구동펄스에 의해 직류전원을 교류로 변환하는 인버터수단과, 상기 인버터 수단의 구동에 의해 인가된 교류 전압을 변압하여 마그네트론에 공급하는 고압 트랜스와, 상기 구동펄스를 발생하는 펄스구동수단을 구비하는 직류용 전자렌지의 구동회로에 있어서,

상기 직류전원으로부터 상기 인버터수단으로 공급되는 전류를 검출하고, 검출된 전류가 과전류에 해당하면 상기 펄스구동수단의 구동펄스 발생이 차단되도록 상기 펄스 구동수단에 과전류 검출신호를 출력하는 과전류 검출수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

2, 제 1 항에 있어서, 상기 과전류 검출수단은,

상기 인버터수단으로 공급되는 전류를 검출하는 과전류 검출부와,

상기 과전류 검출부에서 출력되는 검출신호를 설정된 기준신호와 비교하고, 비교결과신호를 출력하는 비교부를 구비하고,

상기 펄스구동수단은 상기 비교부의 비교결과신호가 상기 과전류 검출신호에 해당하면 상기 구동펄스의 발생을 중지시키는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

THIS PAGE BLANK

3. 제 2 항에 있어서, 상기 과전류 검출부로부터 출력되는 검출신호를 증폭하여 상기 비교부에 인가하는 증폭부;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

4. 제 2 항에 있어서, 상기 과전류 검출부는 상기 펄스구동수단으로부터 상기 구동펄스를 인가받아 상기 인버터수단과 동일한 주기로 구동되는 복수의 바이폴라 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

5. 제 1 항에 있어서, 상기 과전류 검출수단으로부터 상기 과전류 검출신호가 발생되면, 상기 과전류 검출신호를 지속적으로 유지시키는 과전류 유지수단;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 안전회로.

6. 제 5 항에 있어서, 상기 과전류 유지수단은
상기 펄스구동수단으로부터 출력되는 피드백제어신호를 인가받아 턴온되는 피드백용 트랜지스터와;

상기 피드백용 트랜지스터의 턴온에 대응되어 상기 비교부에 상기 기준신호보다 높은 피드백신호를 상기 비교부에 지속적으로 출력하도록 상기 비교부와 상기 피드백용 트랜지스터 사이에 접속된 다이오드를 구비하고,

THIS PAGE BLANK (US)

상기 펄스구동수단은 상기 비교부의 과전류 검출신호에 응답하여 상기 피드 피드백 제어신호를 출력하도록 된 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

7. 구동펄스에 의해 직류전원을 교류로 변환하는 인버터수단과, 상기 인버터 수단의 구동에 의해 인가된 교류 전압을 변압하여 마그네트론에 공급하는 고압 트랜스와, 상기 구동펄스를 발생하는 펄스구동수단을 구비하는 직류용 전자렌지의 구동회로에 있어서,

조리실도어의 개폐 동작에 따라 상기 펄스구동수단으로의 전력공급을 단속할 수 있도록 설치된 스위칭수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

8. 제 7 항에 있어서, 상기 스위칭수단은,

상기 조리실도어의 개폐상태에 따라 상기 펄스구동수단의 전원입력단측으로의 전원공급 경로를 직접 또는 간접적으로 온/오프 스위치 시킬수 있도록 설치된 도어감지스위치와;

상기 펄스구동수단의 전원입력단으로의 전원공급경로상에 접속되어 상기 조리실도어의 개폐동작에 따라 스위치 온/오프 되는 주인터록 스위치;를 구비하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

THIS PAGE BLANK

9. 제 7 항에 있어서, 상기 스위칭수단은,

상기 조리실도어의 개폐동작에 따라 스위치 온/오프 되는 도어감지스위치와:

상기 펄스구동수단의 전원입력단으로의 전원공급경로상에 접속되어 상기 조리실도어의 개폐동작에 따라 스위치 온/오프 되는 주인터록 스위치; 및

상기 펄스구동수단의 전원입력단으로의 전원공급경로상에 상기 주인터록 스위치와 직렬상으로 접속되며, 상기 도어감지스위치의 스위치 상태에 따라 스위치 온/오프가 제어되는 부인터록 스위치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

10. 제 9 항에 있어서, 상기 직류전원의 직류전압을 전압조정하여 상기 주인터록 스위치와 상기 부인터록 스위치를 통해 상기 펄스구동수단의 전원입력단에 공급하는 전압 레귤레이터;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

11. 제 7 항에 있어서, 상기 조리실도어가 개방상태일 때 상기 직류전원의 상기 고압트랜스로의 전력 공급을 차단시키는 스위치 모니터수단;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

THIS PAGE BLANK

12, 제 11 항에 있어서, 상기 스위치 모니터수단은,

상기 고압트랜스의 1차코일을 단락시킬 수 있는 위치상에 설치되며, 상기 조리실도어의 개/폐 동작에 따라 스위치가 절환되는 복수의 모니터 스위치와,

상기 복수의 모니터 스위치와 상기 직류전원과의 전류도통경로상에 설치된 퓨즈;를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

13, 제 12 항에 있어서, 상기 복수의 모니터 스위치는 각각의 일단이 상기 퓨즈를 통해 상기 직류전원과 접속되어 있고, 각각의 타단이 상기 인버터수단과 상기 고압 트랜스의 1차 코일 사이에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

14, 제 11 항에 있어서, 상기 스위치 모니터수단을 통해 상기 직류전원으로부터 발생하는 전류를 검출하고, 검출된 전류가 과전류에 해당하면 상기 펄스구동수단의 구동펄스 발생이 차단되도록 상기 펄스 구동수단에 과전류 검출신호를 출력하는 과전류 검출/유지수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

15, 제 14 항에 있어서, 상기 스위치 모니터수단은 상기 직류전원으로부터

THIS PAGE BLANK

상기 퓨즈로 이어지는 제1루프와, 상기 과전류 검출/유지수단으로 이어지는 제2루프 중 어느 하나의 루프를 스위치 절환에 의해 선택되도록 설치된 3단자의 모니터 스위치;를 구비하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

16, 제 14 항에 있어서, 상기 과전류 검출/유지수단은,

상기 인버터수단으로 공급되는 전류를 검출하는 과전류 검출부와,

상기 과전류 검출부에서 출력되는 검출신호를 설정된 기준신호와 비교하고,

비교결과신호를 출력하는 비교부; 및

상기 펄스구동수단에 제어되어 상기 기준신호를 초과하는 피드백신호를 상기 비교부에 출력하는 피드백부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

17, 제 16 항에 있어서, 상기 과전류 검출부로부터 출력되는 검출신호를 증폭하여 상기 비교부에 인가하는 증폭부;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

18, 구동펄스에 의해 직류전원을 교류로 변환하는 인버터수단과, 상기 인버터 수단의 구동에 의해 인가된 교류 전압을 변압하여 마그네트론에 공급하는 고압

PAGE BLANK (USP)

트랜스와, 상기 구동펄스를 발생하는 펄스구동수단을 구비하는 직류용 전자렌지의 구동회로에 있어서,

조리실 도어가 개방 상태일 때 상기 직류전원으로부터 상기 고압트랜스로의 전원공급을 차단시킬 수 있도록 설치된 스위치 모니터수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

19, 제 18 항에 있어서, 상기 스위치 모니터수단은,

상기 고압트랜스의 1차코일을 단락시킬 수 있는 위치상에 설치되며, 상기 조리실도어의 개/폐 동작에 따라 스위치가 절환되는 복수의 모니터 스위치와,

상기 복수의 모니터 스위치와 상기 직류전원과의 전류도통경로상에 설치된 퓨즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

20, 제 19 항에 있어서,

상기 복수의 모니터 스위치는 각각의 일단이 상기 퓨즈를 통해 상기 직류전원과 접속되어 있고, 각각의 타단이 상기 인버터수단과 상기 고압 트랜스의 1차 코일 사이에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

21, 제 18 항에 있어서,

PAGE BLANK (USPTO)

상기 스위치 모니터수단을 통해 상기 직류전원으로부터 발생하는 전류를 검출하고, 검출된 전류가 과전류에 해당하면 상기 펄스구동수단의 구동펄스 발생이 차단되도록 상기 펄스 구동수단에 과전류 검출신호를 출력하는 과전류 검출/유지수단;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

22, 제 21 항에 있어서,

상기 스위치 모니터수단은 상기 직류전원으로부터 상기 퓨즈로 이어지는 제1루프와, 상기 과전류 검출/유지수단으로 이어지는 제2루프중 어느 하나의 루프를 스위치 절환에 의해 선택되도록 설치된 3단자의 모니터 스위치;를 구비하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

23, 제 21 항에 있어서, 상기 과전류 검출/유지수단은,

상기 인버터수단으로 공급되는 전류를 검출하는 과전류 검출부와,

상기 과전류 검출부에서 출력되는 검출신호를 설정된 기준신호와 비교하고, 비교결과신호를 출력하는 비교부; 및

상기 펄스구동수단에 제어되어 상기 기준신호를 초과하는 피드백신호를 상기 비교부에 출력하는 피드백부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

24. 제 23 항에 있어서, 상기 과전류 검출부로부터 출력되는 검출신호를 증폭하여 상기 비교부에 인가하는 증폭부;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동회로.

25. 구동펄스에 의해 직류전원을 교류로 변환하는 인버터수단과, 상기 인버터 수단의 구동에 의해 인가된 교류 전압을 변압하여 마그네트론에 공급하는 고압 트랜스와, 상기 구동펄스를 발생하는 펄스구동수단 및 상기 직류전원으로부터 상기 펄스구동수단으로의 전력공급을 스위칭하는 스위칭수단을 구비하는 직류용 전자렌지의 구동방법에 있어서,

가. 조리실도어가 폐쇄되고, 조리시작 선택신호가 입력되면, 상기 스위칭수단을 제어하여 상기 펄스구동수단을 구동시키는 단계와;

나. 상기 펄스구동수단에 의해 구동되는 상기 인버터수단을 통해 상기 고압 트랜스로 과전류가 공급되는지를 검출하는 단계와;

다. 상기 과전류가 검출된 것으로 판단되면 상기 펄스구동수단의 구동을 중지시켜 상기 마그네트론으로의 전력공급을 차단시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동방법.

26. 제 25항에 있어서,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

라. 상기 과전류가 검출되지 않은 상태에서 상기 조리실 도어가 개방되면, 상기 고압트랜스와 병렬상으로 전류패스경로를 형성시키고, 상기 병렬상으로 형성된 전류패스 경로에 과전류가 흐르면 상기 직류전원으로부터 상기 인버터수단으로의 전력공급경로를 오픈시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류용 전자렌지의 구동방법.

27. 제26항에 있어서, 상기 인버터수단으로부터 상기 고압트랜스로 이어지는 전류 공급경로상에 그 고정단이 접속되며, 상기 고정단과 선택적으로 스위치되는 제1접점이 퓨즈를 매개하여 상기 직류전원과 연결되고, 상기 고정단과 선택적으로 스위치되는 제2접점이 상기 조리실 도어 폐쇄시 과전류의 검출을 수행하는 수단측과 연결된 3단의 모니터스위치를 구비하고,

상기 나 단계에서는 상기 고정단을 상기 제2접점과 스위치 온시키고,

상기 라 단계에서는 상기 고정단을 상기 제1접점과 스위치 온시키는 것을 특징으로 하는 전자렌지의 구동방법.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
5 July 2001 (05.07.2001)

PCT

(10) International Publication Number
WO 01/49079 A1

(51) International Patent Classification: **H05B 6/68**

(21) International Application Number: **PCT/KR00/01346**

(22) International Filing Date:
22 November 2000 (22.11.2000)

(25) Filing Language: **Korean**

(26) Publication Language: **English**

(30) Priority Data:
1999/56264 9 December 1999 (09.12.1999) KR
1999/56267 9 December 1999 (09.12.1999) KR
2000/9899 28 February 2000 (28.02.2000) KR

(71) Applicant (for all designated States except US): **SAM-SUNG ELECTRONICS CO., LTD.** [KR/KR]; 416, Maetan-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-742 (KR).

(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (for US only): **HAN, Yong,**

Woon [KR/KR]; 1228-803, Mock-ryum Hanyang Apartment, Sanbon-dong, Kunpo-city, Kyungki-do 435-040 (KR). JANG, Seong, Deog [KR/KR]; 111-45, Maetan-2-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-372 (KR). KANG, Kwang, Seok [KR/KR]; 304-803, Sunkyung Apartment, Ingye-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-070 (KR). SUNG, Han, Jun [KR/KR]; 909-202, Jukong Apartment, 970-3, Youngtong-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-470 (KR).

(74) Agent: **JEONG, Hong, Sik**; 9th Floor, Daelim Building, 1600-3, Seocho-dong, Seocho-ku, Seoul 137-070 (KR).

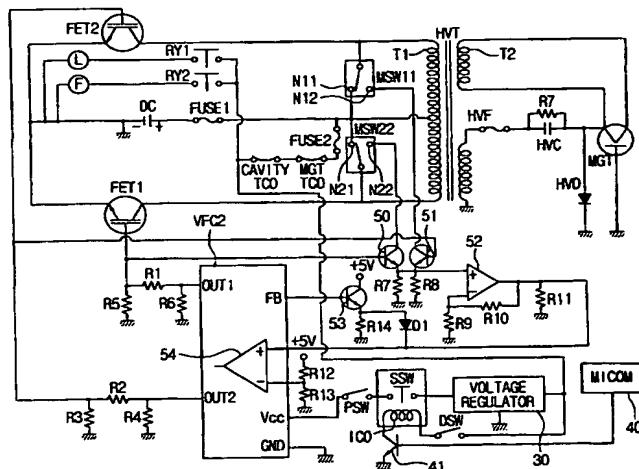
(81) Designated States (national): CA, CN, JP, US.

(84) Designated States (regional): European patent (DE, FR, GB).

Published:
— With international search report.

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: **DRIVING CIRCUIT OF DC MICROWAVE OVEN AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME**



(57) Abstract: The present invention relates to a driving circuit of a DC microwave oven and a method of controlling the same for driving a magnetron through a conversion of a DC voltage into an AC voltage. The driving circuit includes an excessive current detecting unit is provided for detecting a current supplied from the DC power supply to the inverting unit, and outputting an excessive current detecting signal to the pulse driving unit to cut off the generation of the driving pulses of the pulse driving unit if the detected current corresponds to an excessive current. The driving method includes a) driving the pulse driving unit by controlling the switching unit if a cooking chamber door is closed and a cooking start selection signal is inputted; b) detecting whether an excessive current is supplied to the high voltage transformer through the inverting unit driven by the pulse driving unit; and c) cutting off the voltage supply to the magnetron by stopping the driving of the pulse driving unit if the excessive current is detected.

WO 01/49079 A1

This Page Blank (uspto)

DRIVING CIRCUIT OF DC MICROWAVE OVEN AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates to a driving circuit of a DC microwave oven and a method of controlling the same, and more particularly to a driving circuit of a DC microwave oven and a method of controlling the same for driving a magnetron through a conversion of a DC voltage into an AC voltage.

2. Description of the Prior Art

A general AC microwave oven is adapted to drive a magnetron thereof for generating a microwave through an application of commercial AC voltages of 110~230V.

In the meantime, A DC microwave oven has been developed which may be used in regions outside a town or in transportation of various kinds such as vehicles, ships, airplanes, and the like to which the commercial AC voltages are hardly supplied.

In general, the DC microwave oven drives a magnetron thereof by converting a DC voltage outputted from a battery of a DC voltage supply into an AC voltage through an inverter.

The DC microwave oven employing a general DC battery of 12V or 24V requires large currents of 30A~100A in order to drive the magnetron thereof. Accordingly, switches, that is, a primary interlock switch operated in association with the openings and closings of the door of the microwave oven and a secondary interlock switch operated in response to the

manipulations of a cooking on/off button, which directly controls the voltage supply to the DC microwave oven, are required to fully accept the large currents from the DC power supply of the DC battery.

However, there exists a problem in that the switches for the large current is hardly
5 manufactured as well as requires a high manufacturing cost.

Further, the DC microwave oven satisfies interlock regulations required by standard institutes for microwave ovens. That is, the DC microwave oven should be in a structure that it does not drive the magnetron thereof in a short-circuit state of the primary interlock switch and the secondary interlock switch.

10 In addition to the above, the microwave oven is required to have a structure of protecting circuit components through the suppression of excessive current inflow from a DC power source.

SUMMARY OF THE INVENTION

15 The present invention is devised to solve the above problem and meet the requirements, and an object of the present invention is to provide a driving circuit of a DC microwave oven and a method of controlling the same, capable of protecting circuit components against excessive currents inflowing from a DC power supply.

Another object of the present invention is to provide a driving circuit of a DC
20 microwave oven and a method of controlling the same, capable of switching on and off a DC power supply through switches of a small capacity and satisfying the interlock regulations of microwave ovens.

In order to achieve the above objects, according to an embodiment of the present invention, in a driving circuit of a DC microwave oven having an inverting unit for converting a DC voltage of a DC power supply into an AC voltage by driving pulses, a high voltage transformer for transforming the AC voltage applied by the driving of the inverter unit and supplying the transformed AC voltage to a magnetron, and a pulse driving unit for generating the driving pulses, an excessive current detecting unit is provided for detecting a current supplied from the DC power supply to the inverting unit, and outputting an excessive current detecting signal to the pulse driving unit to cut off the generation of the driving pulses of the pulse driving unit if the detected current corresponds to an excessive current.

Preferably, the excessive current detecting unit includes an excessive current detecting part for detecting a current supplied to the inverting unit; and a comparison part for comparing a detecting signal outputted from the excessive current detecting part with a predetermined reference signal, and outputting a comparison result signal, wherein the pulse driving unit stops the generation of the driving pulses if the comparison result signal of the comparator corresponds to the excessive current detecting signal.

It is preferable that the excessive current detecting part includes plural bipolar transistors driven in the same periods as the inverting unit with an input of the driving pulses.

Further, an excessive current maintaining unit is further included for continuously maintaining the excessive current detecting signal if the excessive current detecting signal occurs from the excessive current detecting part.

The excessive current maintaining unit includes a feedback transistor turned on with an input of a feedback control signal outputted from the pulse driving unit; and a diode

connected between the comparator and the feedback transistor to continuously output to the comparator the feedback signal higher than a reference signal in correspondence with the turn-on of the feedback transistor, the pulse driving unit outputting the feedback control signal in response to the excessive current detecting signal of the comparator.

5 Further, in order to achieve another object, according to another embodiment of the present invention, in a driving circuit of a DC microwave oven having an inverting unit for converting a DC voltage of a DC power supply into an AC voltage by driving pulses, a high voltage transformer for transforming the AC voltage applied by the driving of the inverting unit and supplying the transformed AC voltage to a magnetron, and a pulse driving unit for
10 generating the driving pulses, a switching unit is provided to be mounted to turn on and off the voltage supply to the pulse driving unit according to the opening and closing operations of a cooking chamber door.

Preferably, the switching unit includes a door sensing switch mounted to directly or indirectly turn on and off a voltage supply path to a voltage input terminal of the pulse driving
15 unit according to the opening and closing states of the cooking chamber door; and a primary interlock switch connected in the voltage supply path to the voltage input terminal of the pulse driving unit to be turned on and off according to the opening and closing operations of the cooking chamber door.

It is preferable that a switch monitor switch is further provided for cutting off the
20 supply of the DC voltage to the high voltage transformer when the cooking chamber door is in the open state.

The switch monitor unit includes plural monitor switches mounted in a position capable of short-circuiting the primary coil of the high voltage transformer, and switched on and off according to the opening and closing operations of the cooking chamber door; and a fuse mounted in a voltage supply path through the plural monitor switches and the DC power supply.

In order to achieve a further object, according to a further embodiment of the present invention, in a driving circuit of a DC microwave oven having an inverting unit for converting a DC voltage of a DC power supply into an AC voltage by driving pulses, a high voltage transformer for transforming the AC voltage applied by the driving of the inverting unit and supplying the transformed AC voltage to a magnetron, and a pulse driving unit for generating the driving pulses, a switch monitor unit is provided for cutting off the supply of a voltage to the high voltage transformer from the DC power supply when a cooking chamber door is in an open state.

Further, in order to achieve the above object, a driving method of a DC microwave oven according to the present invention, in a driving method of a DC microwave oven having an inverting unit for converting a DC voltage of a DC power supply into an AC voltage by driving pulses, a high voltage transformer for transforming the AC voltage applied by the driving of the inverting unit and supplying the transformed AC voltage to a magnetron, a pulse driving unit for generating the driving pulses, and a switching unit for switching on and off the voltage supply to the pulse driving unit from the DC power voltage, comprises steps of a) driving the pulse driving unit by controlling the switching unit if a cooking chamber door is closed and a cooking start selection signal is inputted; b) detecting whether

an excessive current is supplied to the high voltage transformer through the inverting unit driven by the pulse driving unit; and c) cutting off the voltage supply to the magnetron by stopping the driving of the pulse driving unit if the excessive current is detected.

5 BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above objects and the other advantages of the present invention will become more apparent by describing in detail a preferred embodiments thereof with reference to the attached drawings, in which:

FIG. 1 is a view for showing a driving circuit of a DC microwave oven according to a
10 first embodiment of the present invention;

FIG. 2 is a view for showing a driving circuit of a DC microwave oven according to a second embodiment of a DC microwave oven according to a second embodiment of the present invention; and

FIG. 3 is a view for showing a driving circuit of a DC microwave oven according to a
15 third embodiment of a DC microwave oven according to a third embodiment of the present invention.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

FIG. 1 is a view for showing a driving circuit of a DC microwave oven according to a
20 first embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 1, the driving circuit of a DC microwave oven is equipped with a DC power supply DC, a door sensing switch DSW, a voltage regulator 30, a primary interlock switch PSW, a secondary interlock switch SSW, and a microcomputer 40.

Further, the driving circuit of a DC microwave oven includes a pulse driving unit VFC1, a push-pull circuit having first and second field effect transistors FET1 and FET2, a high voltage transformer HVT, a magnetron MGT, a door lamp L, a fan motor F, first and second relay switches RY1 and RY2, and first and second monitor switches MSW1 and MSW2.

The push-pull circuit is applied to an inverter unit to supply voltages from the power supply DC to the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT through the driving of the first and second field effect transistors FET1 and FET2 based on a push-pull mode. That is, the first and second field effect transistors FET1 and FET2 are connected to the power supply DC around a tap formed at the center portion of the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT to form alternate current passageways.

The pulse driving unit VFC of a pulse driving means generates first and second driving pulses, through first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2, respectively, which alternately inverts the pulse periods.

The pulse driving unit VFC is supplied with a predetermined DC voltage, for example, 15V, through a voltage terminal Vcc connected through the DC power supply DC.

Accordingly, the first and second field effect transistors FET1 and FET2 receives the first and second driving pulses generated from the output terminal OUT1 and OUT2 through the respective gate terminals, respectively, to be alternately turned on and off.

An AC voltage is applied to the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT according to the alternate driving of the first and second field effect transistors FET1 and FET2. Accordingly, A high AC voltage in proportion to a winging ratio is induced in the secondary coil T2 of the high voltage transformer HVT, and an AC voltage increased by a high voltage capacitor HVC and a high voltage diode HVD which are connected to the secondary coil T2 is applied to the magnetron MGT. Therefore, the magnetron MGT generates a microwave based on the supplied power.

In the meantime, a driving circuit is equipped with a switching unit mounted to switch on and off the power supply to the pulse driving unit VFC1 according to the openings and closings of a cook chamber door(not shown).

The switching unit has the door sensing switch DSW and the primary interlock switch PSW. Preferably, the switching unit includes the secondary interlock switch SSW.

The door sensing switch DSW is mounted to directly or indirectly switch on and off the voltage supply passageways to a voltage input terminal of the pulse driving unit based on the interference of the cooking chamber room according to the opening and closing states of the cooking chamber door. The door sensing switch DSW is mounted in order for general micro switches to intervene in the opening and closing of the cooking chamber door.

An exciting coil ICO is connected to the ground terminal through a switching transistor 41 under the switching controls of a microcomputer 40.

A voltage regulator 30 is connected to the DC power supply DC to supply a voltage required for the voltage input terminal Vcc of the pulse driving unit VFC. That is, an input terminal of the voltage regulator 30 is connected to the DC power supply DC, and an output

of the same is connected to the voltage terminal Vcc of the pulse driving unit VFC1 through the primary and secondary interlock switches PSW and SSW.

The voltage regulator 30 regulates voltages from a DC voltage of 12V of the DC power supply DC to a DC voltage of 15V necessary for the operations of the pulse driving unit VFC1 and then supplies the regulated voltage to the voltage input terminal of the pulse driving unit VFC1 through the primary interlock switch PSW and the secondary interlock switch SSW. In case that a voltage required in the pulse driving unit VFC and an output voltage of the DC power supply DC are the same, the voltage regulator 30 may be omitted.

The primary interlock switch PSW is connected to the voltage supply passageway to the voltage input terminal of the pulse driving unit VFC1. That is, the primary interlock switch PSW is mounted to be switched on in association with the cooking chamber door if the cooking chamber door of the microwave oven is closed.

The secondary interlock switch SSW is connected in parallel with the primary interlock switch PSW on the voltage supply passageway to the voltage input terminal of the pulse driving unit VFC1, and mounted to control the switching-on and the switching-off according to the states of the door sensing switch DSW. That is, if a switching transistor 41 is turned on by the control of the microcomputer which controls the execution of the cooking functions in the state that the door sensing switch DSW is switched on, the secondary interlock switch SSW is switched on by the conduction of current in the exciting coil ICO.

The first and second monitor switches MSW1 and MSW2 are installed as a switch monitor unit for cutting off the voltage supply to the high voltage transformer HVT of the DC power supply when the cooking chamber door is in an open state.

The first and second monitor switches MSW1 and MSW2 are mounted in parallel with the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT.

That is, the first and second monitor switches MSW1 and MSW2 are installed on the positions suitable for turning off the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT, so that the switches MSW1 and MSW2 are switched on and off according to the opening and closing operations of the cooking chamber door.

The first and second monitor switches MSW1 and MSW2 are mounted to be associated with the cooking chamber door, to thereby be switched on when the cooking chamber door is opened and switched off when the cooking chamber door is closed.

Accordingly, when the door is opened, a voltage supply to the high voltage transformer HVT is suppressed by the first and second monitor switches MSW1 and MSW2, even though the switches DSW and PSW are turned on with malfunctions of the switching unit.

In the meantime, a fuse FUSE1 for protecting components when a large current flows in the state that the first and second monitor switches MSW1 and MSW2 are turned on is mounted in the voltage supply passageway having the monitor switches MSW1 and MSW2 and the DC power supply DC. That is, one ends of the monitor switches MSW1 and MSW2 are connected to the DC power supply DC through the fuse FUSE1, and the other ends thereof are connected between corresponding field effect transistors FET1 and FET2 and the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT. Accordingly, the fuse FUSE1 is opened by a large current flowing when a closed circuit is formed as the first and second monitor switches MSW1 and MSW2 are switched on, to thereby prevent the driving of the magnetron MGT.

The microcomputer 40 is in charge of overall controls with respect to diverse cooking functions which are provided. The microcomputer 40 switches on the secondary interlock switch SSW by driving the switching transistor 41 if an input signal for executing a certain cooking function is inputted through a operation panel by a user in the state that the door is closed.

Accordingly, if the primary interlock switch PSW and the secondary interlock switch SSW are respectively switched on, a DC voltage of 15V from the voltage regulator 30 is applied to the voltage terminal Vcc of the pulse driving unit VFC1.

A first relay switch RY1 is switched on when the door sensing switch DSW is switched off according to the open state of the door. Accordingly, a door lamp L is lit with the supply of the DC voltage from the DC power supply DC if the first relay switch RY1 is turned.

A second relay switch RY2 is switched on in association with an input of a cooking start selection signal from the operation panel by a user in the state that the door sensing switch DSW is turned on. Accordingly, a fan motor F for cooling the magnetron MGT is rotated by the DC power voltage in the state that the second relay switch RY2 is turned on.

The first and second relay switches RY1 and RY2 is preferably controlled by the microcomputer.

Hereinafter, the operations of the driving circuit of a microwave oven is described in detail.

First of all, in the cooking chamber door is opened, the door sensing switch DSW and the primary interlock switch PSW are turned off. Therefore, a voltage supply of the pulse

driving unit VFC1 from the voltage regulator 30 is cut off, and the first and second field effect transistors FET1 and FET2 are turned off, so that the voltage supply to the magnetron MGT is not achieved.

In the meantime, if the cooking chamber door is closed, the door sensing switch DSW
5 and the primary interlock switch PSW are turned on in correspondence with the closed state of the cooking chamber door.

If a cooking start selection button is pressed from the operation panel according to the manipulation of a user in the state that the door is closed, the microcomputer 40 turns the switching transistor 41 on. Therefore, the secondary interlock switch SSW is turned on by an
10 electromagnetic force generated by the conduction of current of the exciting coil ICO.

If the primary interlock switch PSW and the secondary interlock switch SSW are all turned on, the pulse driving unit VFC1 is operated by a voltage supplied from the voltage regulator 30, and generates first and second pulse signal with alternate pulse-generating periods through first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2.

15 In the meantime, the first and second field effect transistors FET1 and FET2 are alternately turned on and off by the first and second pulse signals generated from the pulse driving unit VFC1. According to the alternate turning on and off of the first and second field effect transistors FET1 and FET2, an AC voltage is applied to the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT, and a high voltage is induced in the secondary coil T2.

20 Accordingly, the magnetron MGT is driven by the voltage induced in the secondary coil of the high voltage transformer HVT and increased by the high voltage capacitor HVC and the high voltage diode HVD to generate a microwave.

In the meantime, in case that a short-circuited state is maintained even though the cooking chamber door is opened with an malfunction of the primary interlock switch PSW and the secondary interlock switch SSW, the fuse FUSE1 is opened by the first and second monitor switches MSW1 and MSW2 which are turned on according to the opening of the cooking chamber door. If the fuse FUSE1 is opened, a voltage supply of the high voltage transformer HVT from the DC power supply DC is cut off, so that the driving of the magnetron MGT is stopped.

Next, with reference to FIG. 2, the driving circuit of a DC microwave oven according to the second embodiment will be described.

The components having the same functions as those in the previous drawing will be indicated as the same reference numerals, and not be described in detail.

Referring to FIG. 2, the driving circuit of a microwave oven includes first and second transistors 50 and 51, an operational amplifier 52, a third transistor 53, a diode D1, and a pulse driving unit VFC2.

A reference numeral 54 indicates a comparator built in the pulse driving unit VFC2.

An excessive current detecting unit includes an excessive current detecting part and a comparison part.

The excessive current detecting part detects a current supplied through the first and second field effect transistors FET1 and FET2 as an inverting unit.

The base electrodes of the first and second transistors 50 and 51 as the excessive current detecting part are connected to the first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2 of the pulse driving circuit VFC2 respectively. Further, the collector electrodes of the

first and second transistors 50 and 51 are connected to the positive terminal of the DC power supply DC through the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT, and the emitter electrodes thereof are connected to the ground through resistors R7 and R8.

Accordingly, the first and second transistors 50 and 51 are driven in association with
5 the first and second field effect transistors FET1 and FET2. That is, the first and second transistors 50 and 51 are alternately turned on by the first and second pulse signals alternately generated from the first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2 of the pulse driving unit VFC2.

In the meantime, the current flowing through the first and second transistors 50 and 51
10 corresponds to a current flowing in the primary coil T1 of the high voltage transformer HVT in amount. Accordingly, if the amount of current alternately flowing in the primary coil of the high voltage transformer HVT, a voltage level dropped by resistors connected with the first and second transistors 50 and 51 is raisen.

A common connection is performed between the emitter of the first transistor 50 and
15 the resistor R7 and between the emitter of the second transistor 51 and the resistor R8, and then connected to the non-inverting input terminal of the operational amplifier 52.

The inverting terminal of the operational amplifier 52 which is an element of an amplification unit of amplifying a current detecting signal is grounded through a resistor R9 and also grounded to the output terminal thereof through another resistor R10.

20 The operational amplifier 52 amplifies a resultant voltage of the voltages outputted from the respective emitter terminals of the first and second transistors 50 and 51 in

accordance with an amplification rate determined by the voltage division resistors R9 and R10 for an output.

The non-inverting input terminal of a comparator 54 employed for the comparison part is connected to the output terminal of the operational amplifier 52, and the inverting terminal thereof is connected between voltage-dividing resistors R12 and R13 for generating a reference voltage by dividing a voltage of 5V.

FIG 2 shows that an operational amplifier in the pulse driving unit VFC2 is used as the comparator 54 when a commercial integrated circuit having a redundant operational amplifier in addition to a pulse generator is used as the pulse driving unit VFC2. The pulse driving unit VFC2 is adapted to be supplied with a voltage through the door sensing switch DSW from the DC power supply DC, for example, 12V.

In the meantime, if an excessive current detecting signal is generated by the excessive current detecting unit, an excessive current maintaining unit is further included, preferably, to applies the excessive current detecting signal while continuously maintaining the excessive current detecting signal.

The excessive current maintaining unit includes a feedback part.

The feedback part has a third transistor 53 connected to the non-inverting terminal of the comparator 54, a resistor R14, and a diode D1.

The base electrode of the third transistor 53 is connected to a feedback terminal FB of the pulse driving unit VFC2. The emitter electrode of the third transistor 53 is connected to the earth through the resistor R14 and connected to the non-inverting terminal of the comparator 54 through the diode D1.

Here, if the pulse driving unit VFC2 generates a comparison result signal corresponding to a result that a voltage exceeding the reference voltage from the comparator 54 is detected, the outputs of the first and second pulse signals from the first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2 are stopped. At the same time, the pulse driving unit
5 VFC2 continuously generates a feedback control signal which turns the third transistor 53 on through the feedback terminal FB.

Therefore, the third transistor 53 maintains the turning-on state by inputting through the base electrode thereof the feedback control signal continuously outputted from the pulse driving unit VFC2, and the feedback signal outputted through the diode D1 is inputted to the
10 comparator 54 as a voltage exceeding the reference voltage induced in the inverting terminal of the comparator 54.

Hereinafter, the operations of the driving circuit of a microwave oven according to the second embodiment of the present invention will be described in detail.

First of all, if the door sensing switch DSW is switched on, the pulse driving unit
15 VFC2 is driven with an input of a DC voltage of 12V through the voltage terminal Vcc. The driven pulse driving unit VFC2 generates the first and second pulse signals having the alternate pulse periods to each other through the first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2.

At this time, the first and second field effect transistors FET1 and FET2 are
20 alternately turned on by the first and second pulse signals outputted from the pulse driving unit VFC2. Therefore, as described above, an AC voltage is applied to the primary coil T1 of

the high voltage transformer HVT, and the magnetron(not shown) connected to the secondary coil T2 of the transformer HVT is driven.

Further, the first and second transistors 50 and 51 are alternately switched on in association with the alternate switching-on operations of the first and second field effect transistors FET1 and FET2.

The operational amplifier 52 inputs through the non-inverting terminal, amplifies, and outputs a resultant voltage formed in the emitter electrode of the first and second transistors 50 and 51, and the comparator 54 built in the pulse driving unit VFC2 compares a voltage signal outputted from the operational amplifier 52 with the reference voltage produced by the voltage-dividing resistors R12 and R13, and generates a comparison result signal.

During the operations, if an excessive current is applied to the high voltage transformer HVT, the voltages of the emitter electrodes of the first and second transistors 50 and 51 are increased, so that the comparator 54 outputs a signal of a high level.

If the signal of a high level corresponding to the excessive current detecting signal is inputted from the comparator 54, the pulse driving unit VFC2 stops the outputs of the first and second pulse signals from the first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2, and continuously generates a feedback control signal through the feedback terminal FB. Therefore, the third transistor 53 is continuously turned on with an input of the feedback control signal, and the comparator 54 continuously outputs the excessive voltage detecting signal by the feedback voltage applied in correspondence with the excessive current detection through the diode D1.

As a result, the first and second field effect transistors FET1 and FET2 maintains the turn-off states thereof, so that the driving of the magnetron is stopped. Accordingly, related circuit components including the first and second field effect transistors FET1 and FET2 are protected from an excessive current.

5 Hereinafter, the driving circuit of a DC microwave oven according to the third embodiment of the present invention will be described with reference to FIG. 3.

The components having the same functions as those in the previous drawing will be indicated as the same reference numerals, and not be described in detail.

Referring to FIG. 3, the driving circuit has first and second monitor switches MSW11
10 and MSW22, first and second transistors 50 and 51, an operational amplifier 52, a third transistor 53, a diode D1, a pulse driving unit VFC2, and a comparator 54 built in the pulse driving unit VFC2.

The first switching contacts N11 and N21 of the first and second monitor switches MSW11 and MSW22 as a switch monitor unit are commonly connected to the positive
15 terminal of the DC power supply DC through the fuse FUSE1, and the second switching contacts N12 and N22 are connected to the first and second transistors 50 and 51 which are elements of an excessive current detecting/maintaining unit.

Here, the excessive current detecting/maintaining unit includes the excessive current detecting unit and the excessive current maintaining unit as described above.

20 The first and second monitor switches MSW11 and MSW22 each having three terminals selects either of a first loop passing from the DC power supply DC to the fuse FUSE1, or of a second loop passing the excessive current detecting/maintaining unit by

switching operations. That is, the fixed terminals of the first and second monitor switches MSW11 and MSW22 are connected on a current supply path connecting the first and second field effect transistors FET1 and FET2 of an inverter unit and the high voltage transformer HVT, the first contact N11 selectively switched with the fixed terminal is connected to the DC power supply through the fuse FUSE1, and the second contact N12 selectively switched with the fixed terminal is connected to a unit for carrying out the detection of an excessive current when the cooking chamber door is closed.

The first and second monitor switches MSW11 and MSW22 are operated with the cooking chamber door, to thereby be connected to the first switching contacts N11 and N21 if the cooking chamber door is opened, and be connected to the second switching contacts N12 and N22 if the cooking chamber door is closed.

In the meantime, if the primary interlock switch PSW and the secondary interlock switch SSW are short-circuited by a malfunction when the cooking chamber door is opened, the fuse FUSE1 is opened by the first and second monitor switches MSW11 and MSW22 connected the first switching contacts N11 and N21.

The base electrodes of the first and second transistors 50 and 51 are connected to the first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2 of the pulse driving unit VFC2.

The collector electrodes of the first and second transistors 50 and 51 are connected to the second switching contacts N12 and N22 of the first and second monitor switches MSW11 and MSW22, and the emitter electrodes thereof are connected to the earth through the resistors R7 and R8.

Hereinafter, the operations of the driving circuit of a microwave oven according to the third embodiment will be described in detail.

First of all, if the primary interlock switch PSW and the secondary interlock switch SSW are turned on to receive a DC voltage of 15V outputted from the voltage regulator 30 through the voltage terminal Vcc, the pulse driving unit VFC2 generates the first and second pulse signals alternating the pulse generating periods through the first and second pulse output terminals OUT1 and OUT2 thereof. Therefore, as stated above, an AC voltage is applied to the high voltage transformer HVT, to thereby drive the magnetron MGT. At this time, the switch terminals of the first and second monitor switches MSW11 and MSW22 are connected to the second switching contacts N12 and N22.

In the meantime, during the driving operations, if an excessive current is generated in a closed circuit formed by the alternate switching-on operations of the first and second field effect transistors FET1 and FET2, a current flowing through the first and second transistors 50 and 51 is increased as stated above. As a result, the comparator 54 outputs a comparison result signal of a high level corresponding to the excessive current detection.

Therefore, the pulse driving unit VFC2 continuously generates a feedback control signal through the feedback terminal FB to maintain the detection state of an excessive voltage, and the first and second field effect transistors FET1 and FET2 is controlled to be switched off, so that the driving of the magnetron is stopped.

In the meantime, if the primary interlock switch PSW and the secondary interlock switch SSW are abnormally short-circuited when the cooking chamber door is opened, a current flowing through the first and second field effect transistors FET1 and FET2 by the

switching terminals of the first and second monitor switches MSW11 and MSW22 switched to the first switching contacts N11 and N21 is bypassed. At this time, the fuse FUSE1 is opened by a large current.

As a result, the driving of the magnetron MGT through the high voltage transformer HVT is stopped, to thereby protect circuit components.

As stated above, the driving circuit of a DC microwave oven according to the present invention is devised to control the driving of the push-pull circuit of converting a DC voltage into an AC voltage by a pulse signal outputted from the pulse driving unit, and has low-current interlock switches in power supply paths connecting the DC power supply and the pulse driving unit, so that the switching-on and switching-off controls of the DC power supply in association with the cooking chamber door are facilitated.

Further, the driving circuit of a DC microwave oven according to the present invention has advantages capable of stopping the driving of the magnetron as the malfunctions of the interlock switches occurs or an excessive current is generated from the DC power supply due to the occurrence of abnormal states, and of preventing damages to circuit components due to the excessive current.

Although the preferred embodiments of the present invention have been described, it will be understood by those skilled in the art that the present invention should not be limited to the described preferred embodiments, but various changes and modifications can be made within the spirit and scope of the present invention as defined by the appended claims.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A driving circuit of a DC microwave oven having an inverting unit for converting a DC voltage of a DC power supply into an AC voltage by driving pulses, a high voltage transformer for transforming the AC voltage applied by the driving of the inverter unit and
5 supplying the transformed AC voltage to a magnetron, and a pulse driving unit for generating the driving pulses, comprising:

an excessive current detecting unit for detecting a current supplied from the DC power supply to the inverting unit, and outputting an excessive current detecting signal to the pulse driving unit to cut off the generation of the driving pulses of the pulse driving unit if the
10 detected current corresponds to an excessive current.

2. The driving circuit as claimed in claim 1, wherein the excessive current detecting unit includes:

an excessive current detecting part for detecting a current supplied to the inverting
15 unit; and

a comparison part for comparing a detecting signal outputted from the excessive current detecting part with a predetermined reference signal, and outputting a comparison result signal, wherein the pulse driving unit stops the generation of the driving pulses if the comparison result signal of the comparator corresponds to the excessive current detecting
20 signal.

3. The driving circuit as claimed in claim 2, further comprising:

an amplification part for amplifying the detecting signal outputted from the excessive current detecting part and applying the amplified detecting signal to the comparator.

4. The driving circuit as claimed in claim 2, wherein the excessive current detecting part includes plural bipolar transistors driven in the same periods as the inverting unit with an input of the driving pulses.

5. The driving circuit as claimed in claim 1, further comprising:
an excessive current maintaining unit for continuously maintaining the excessive current detecting signal if the excessive current detecting signal occurs from the excessive current detecting part.

6. The driving circuit as claimed in claim 5, wherein the excessive current maintaining unit includes:

a feedback transistor turned on with an input of a feedback control signal outputted from the pulse driving unit; and

a diode connected between the comparator and the feedback transistor to continuously output to the comparator the feedback signal higher than a reference signal in correspondence with the turn-on of the feedback transistor, the pulse driving unit outputting the feedback control signal in response to the excessive current detecting signal of the comparator.

7. A driving circuit of a DC microwave oven having an inverting unit for converting a DC voltage of a DC power supply into an AC voltage by driving pulses, a high voltage transformer for transforming the AC voltage applied by the driving of the inverting unit and supplying the transformed AC voltage to a magnetron, and a pulse driving unit for generating the driving pulses, comprising:

a switching unit mounted to turn on and off the voltage supply to the pulse driving unit according to the opening and closing operations of a cooking chamber door.

8. The driving circuit as claimed in claim 7, wherein the switching unit includes:

a door sensing switch mounted to directly or indirectly turn on and off a voltage supply path to a voltage input terminal of the pulse driving unit according to the opening and closing states of the cooking chamber door; and

a primary interlock switch connected in the voltage supply path to the voltage input terminal of the pulse driving unit to be turned on and off according to the opening and closing operations of the cooking chamber door.

9. The driving circuit as claimed in claim 7, wherein the switching unit includes:

a door sensing switch turned on and off according to the opening and closing operations of the cooking chamber door;

a primary interlock switch connected in the voltage supply path to the voltage input terminal of the pulse driving unit to be turned on and off according to the opening and closing operations of the cooking chamber door; and

a secondary interlock switch connected in series with the primary interlock switch in the voltage supply path to the voltage input terminal of the pulse driving unit to be turned on and off according to the switching states of the door sensing switch.

5 10. The driving circuit as claimed in claim 9, further comprising:

a voltage regulator for regulating the DC voltage of the DC power supply and supplying the regulated DC voltage to the voltage input terminal of the pulse driving unit through the primary interlock switch and the secondary interlock switch.

10 11. The driving circuit as claimed in claim 7, further comprising:

a switch monitor switch for cutting off the supply of the DC voltage to the high voltage transformer when the cooking chamber door is in the open state.

15 12. The driving circuit as claimed in claim 11, wherein the switch monitor unit includes:

a plurality of monitor switches mounted in a position capable of short-circuiting the primary coil of the high voltage transformer, and switched on and off according to the opening and closing operations of the cooking chamber door; and

20 a fuse mounted in a voltage supply path through the plural monitor switches and the DC power supply.

13. The driving circuit as claimed in claim 12, wherein one ends of the plurality of monitor switches are connected to the DC power supply through the fuse, and the other ends of the same are connected between the inverting unit and the primary coil of the high voltage transformer.

5

14. The driving circuit as claimed in claim 11, further comprising:

an excessive current detecting/maintaining unit for detecting a current occurring from the DC power supply through the switch monitor unit, and outputting an excessive current detecting signal to the pulse driving unit to cut off the occurrence of the driving pulses of the pulse driving unit if the detected current corresponds to an excessive current.

10

15. The driving circuit as claimed in claim 14, wherein the switch monitor unit includes a three-terminal monitor switch for selecting either of a first loop connecting the DC power supply and the fuse, or of a second loop connected to the excessive current detecting/maintaining unit by the switching operations.

15

16. The driving circuit as claimed in claim 14, wherein the excessive current detecting/maintaining unit includes:

an excessive current detecting part for detecting a current supplied to the inverting unit;

20

a comparison part for comparing the detecting signal outputted from the excessive current detecting part with a predetermined reference signal and outputting a comparison result signal; and

a feedback part for outputting to the comparison part a feedback signal exceeding the reference signal in the control of the pulse driving unit.

17. The driving circuit as claimed in claim 16, further comprising:

an amplifying unit for amplifying the detecting signal outputted from the excessive current detecting part and applying the amplified detecting signal to the comparison part.

18. A driving circuit of a DC microwave oven having an inverting unit for converting a DC voltage of a DC power supply into an AC voltage by driving pulses, a high voltage transformer for transforming the AC voltage applied by the driving of the inverting unit and supplying the transformed AC voltage to a magnetron, and a pulse driving unit for generating the driving pulses, comprising:

a switch monitor unit for cutting off the supply of a voltage to the high voltage transformer from the DC power supply when a cooking chamber door is in an open state.

19. The driving circuit as claimed in claim 18, wherein the switch monitor unit includes:

a plurality of monitor switches mounted in a position capable of short-circuiting the primary coil of the high voltage transformer and switched according to the opening and closing operations of the cooking chamber door; and

a fuse mounted in a voltage supply path connecting the plurality of monitor switches
5 and the DC power supply.

20. The driving circuit as claimed in claim 19, wherein the one ends of the plurality of monitor switches are connected with the DC power supply through the fuse, while the other ends thereof are connected between the inverting unit and the primary coil of the high voltage
10 transformer.

21. The driving circuit as claimed in claim 18, further comprising:

an excessive current detecting/maintaining unit for detecting a current generated from the DC power supply through the switch monitor unit, and outputting an excessive current
15 detecting signal to the pulse driving unit to cut off the generation of the driving pulses of the pulse driving unit.

22. The driving circuit as claimed in claim 21, wherein the switch monitor unit includes a three-terminal monitor switch for selecting either of a first loop connecting the DC
20 power supply and the fuse, or of a second loop connected to the excessive current detecting/maintaining unit by the switching operations.

23. The driving circuit as claimed in claim 14, wherein the excessive current detecting/maintaining unit includes:

an excessive current detecting part for detecting a current supplied to the inverting unit;

a comparison part for comparing the detecting signal outputted from the excessive current detecting part with a predetermined reference signal and outputting a comparison result signal; and

a feedback part for outputting to the comparison part a feedback signal exceeding the reference signal in the control of the pulse driving unit.

24. The driving circuit as claimed in claim 16, further comprising:

an amplifying unit for amplifying the detecting signal outputted from the excessive current detecting part and applying the amplified detecting signal to the comparison part.

25. A driving method of a DC microwave oven having an inverting unit for converting a DC voltage of a DC power supply into an AC voltage by driving pulses, a high voltage transformer for transforming the AC voltage applied by the driving of the inverting unit and supplying the transformed AC voltage to a magnetron, a pulse driving unit for generating the driving pulses, and a switching unit for switching on and off the voltage supply to the pulse driving unit from the DC power voltage, comprising steps of:

a) driving the pulse driving unit by controlling the switching unit if a cooking chamber door is closed and a cooking start selection signal is inputted;

b) detecting whether an excessive current is supplied to the high voltage transformer through the inverting unit driven by the pulse driving unit; and

c) cutting off the voltage supply to the magnetron by stopping the driving of the pulse driving unit if the excessive current is detected.

5

26. The driving method as claimed in claim 25, further comprising a step of:

d) forming a voltage supply path in parallel with the high voltage transformer if the cooking chamber door is opened in the state that the excessive current is not detected, and opening the voltage supply to the inverting unit from the DC power supply if an excessive current flows in the voltage supply path formed in parallel.

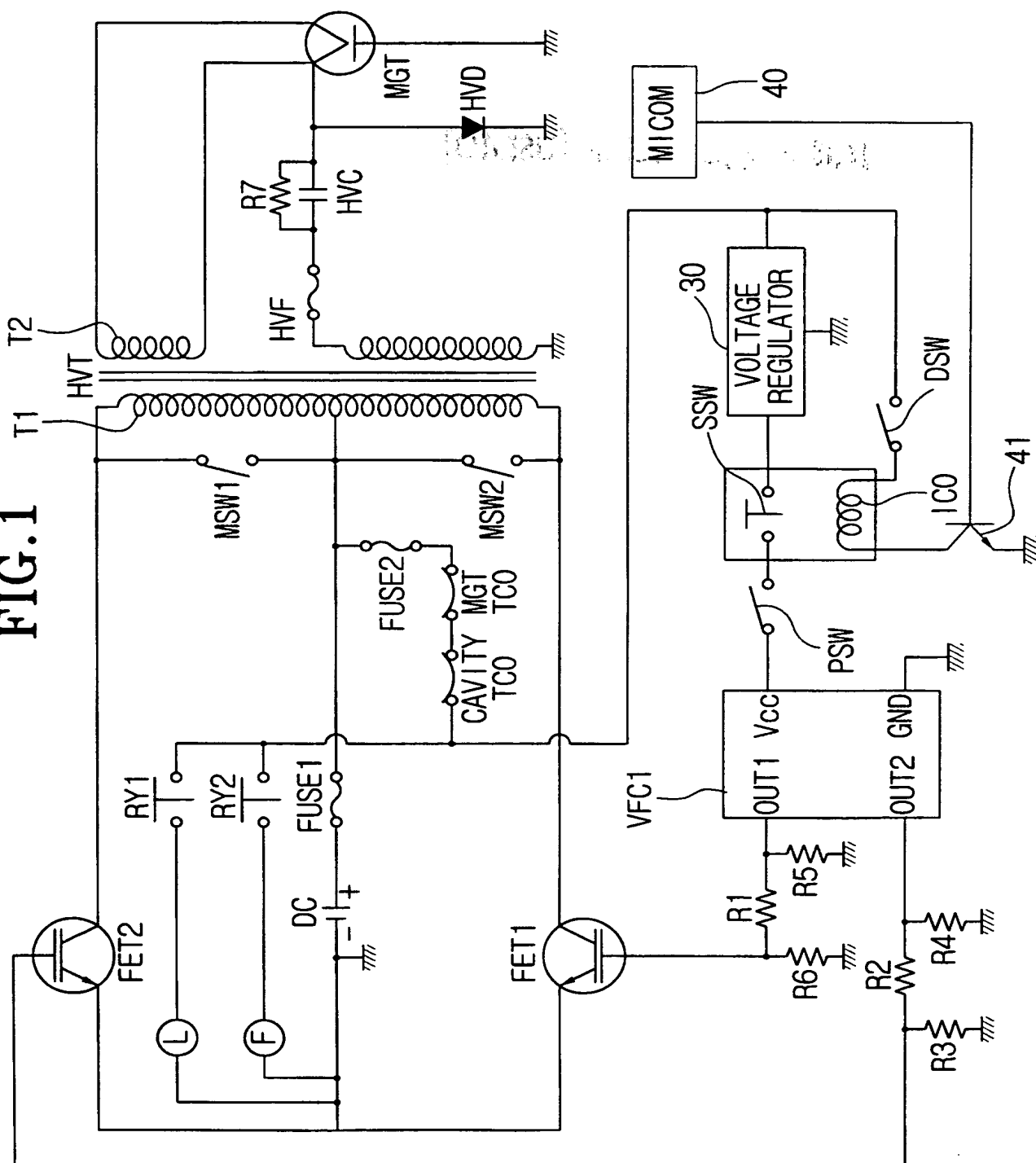
10

27. The driving method as claimed in claim 26, wherein a three-terminal monitor switch is provided, the fixed terminal thereof is connected in the voltage supply path connecting the inverting unit and the high voltage transformer, a first contact thereof selectively switched to the fixed terminal is connected to the DC power supply through the fuse, and a second contact thereof selectively switched to the fixed terminal is connected to a unit for carrying out the detection of the excessive current when the cooking chamber door is closed, the fixed terminal being switched on to the second contact in the step b), and the fixed terminal being switched on to the first contact in the step d).

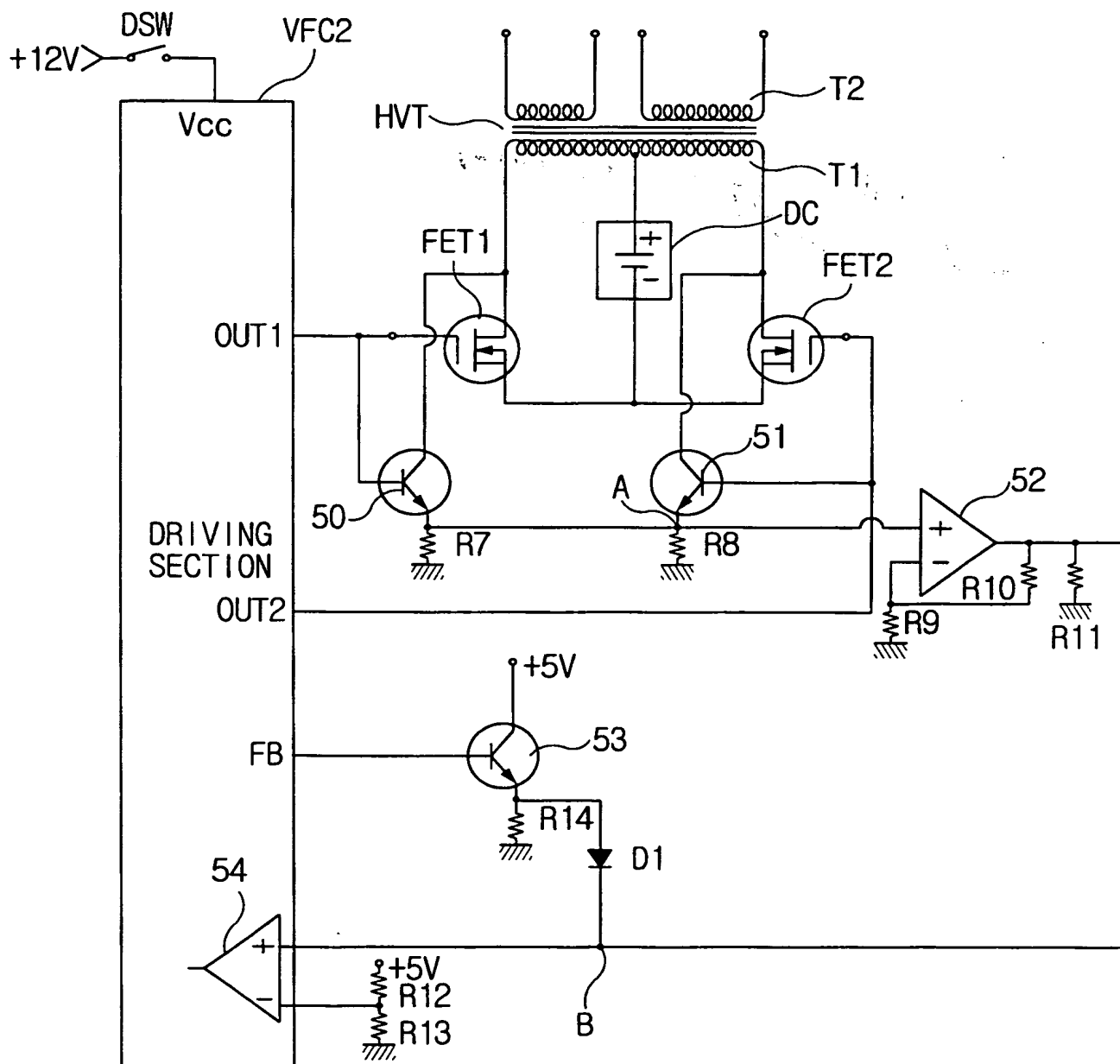
15

20

FIG. 1



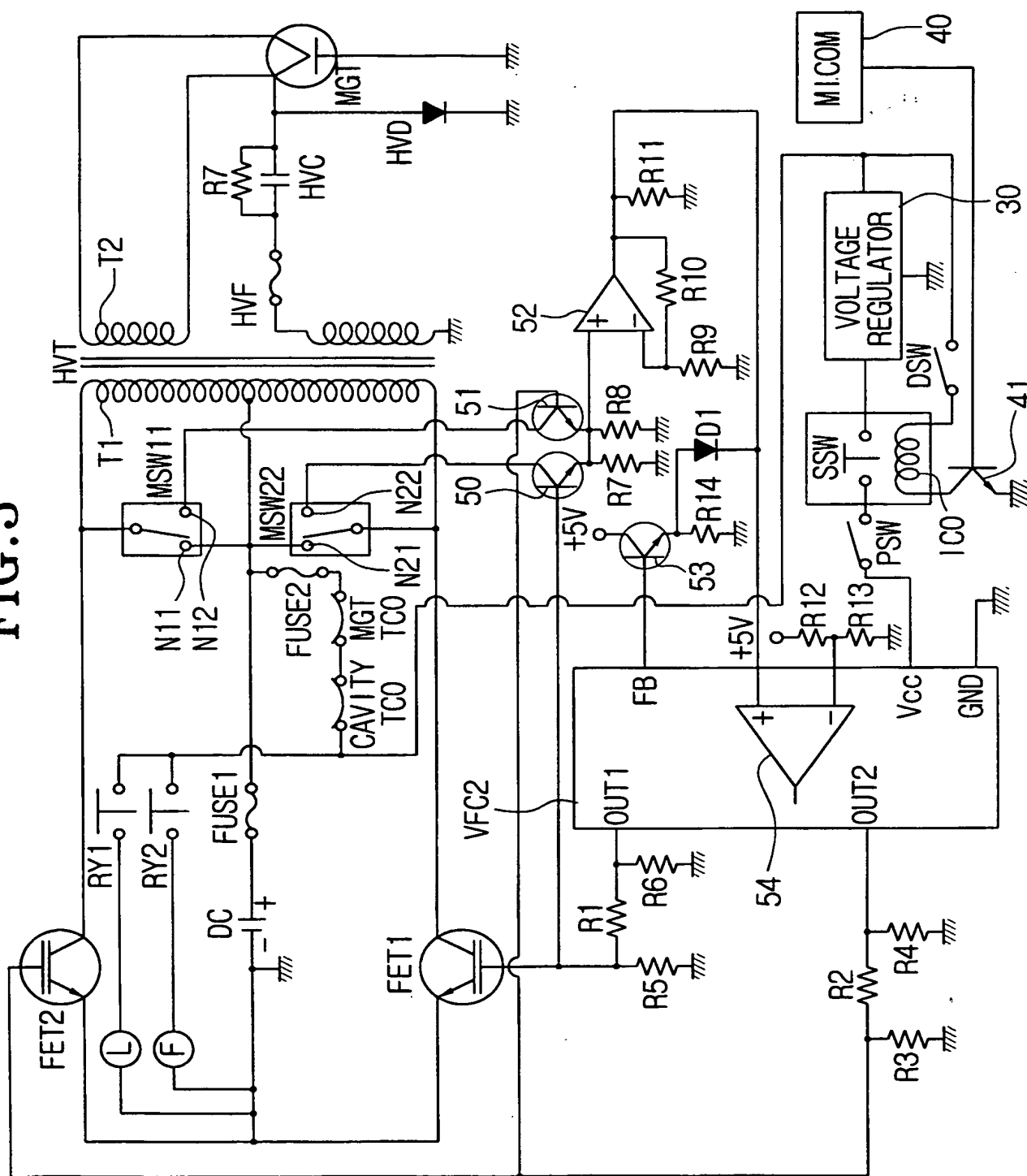
This Page Blank (uspto)

2/3
FIG.2

This Page Blank (uspto)

3/3

FIG. 3



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR00/01346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7 H05B 6/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 H05B 6/68. 6/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean patents and applications for invention since 1975

Korean utility models and applications for utility models since 1975

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
"X"	US 5,276,300 A (Int'l Marine) 4. Jan. 1994 whole document	7,8
"Y"		9,10,11,12,13,18,19,20
"Y"	JP 2-306573 A (Sawa Fuji) 19. Dec. 1990 whole document	9,10,11,12,13,18,19,20
"Y"	JP 9-120887 A (Sharp) 6. May. 1997 whole document	18,19,20
"Y"	KR 1998-063572 Y (Dae woo) 16. Nov. 1998 whole document	18,19,20
"Y"	KR 88-29055 Y (kum sung) 30. Nov. 1988 whole document	18,19,20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 MARCH 2001 (26.03.2001)

Date of mailing of the international search report

28 MARCH 2001 (28.03.2001)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Industrial Property Office
Government Complex-Taejon, Dunsan-dong, So-ku, Taejon
Metropolitan City 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

MIN, Kyoung Shin

Telephone No. 82-42-481-5652



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR00/01346

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5,276,300 A (Int'l Marine)	4. Jan. 1994	none	
JP 2-306573 A (Sawa Fuji)	19. Dec. 1990	none	
JP 9-120887 A (Sharp)	6. May. 1997	none	
KR 1998-063572 Y (Dae woo)	16. Nov. 1998	none	
KR 88-29055 Y (kum sung)	30. Nov. 1988	none	